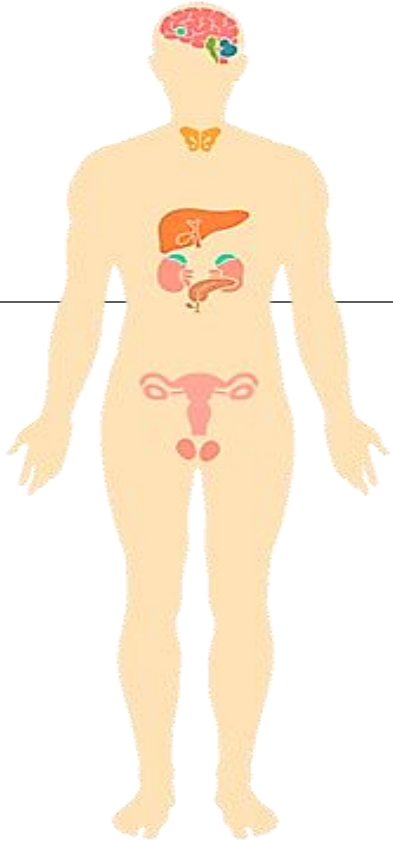


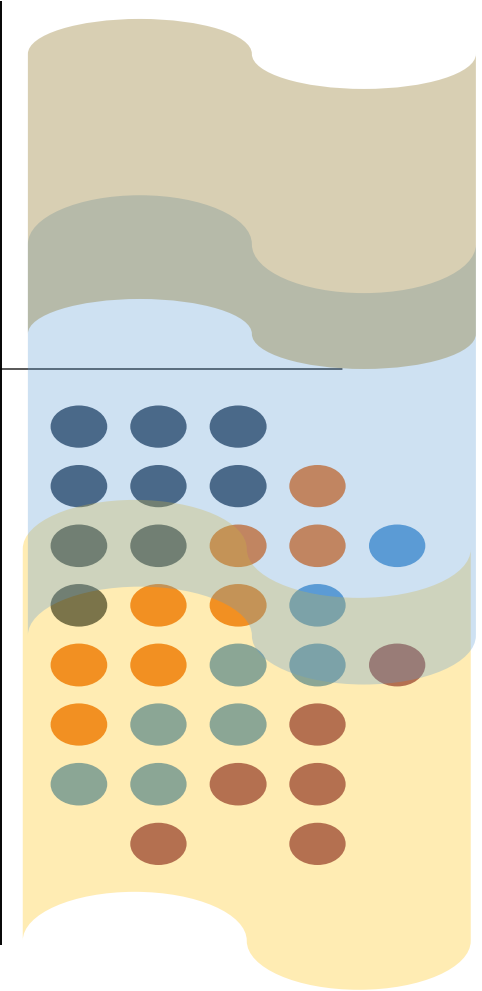


CHS 2413 Pathology and Pathophysiology
พยาธิวิทยา และพยาธิสรีรวิทยา

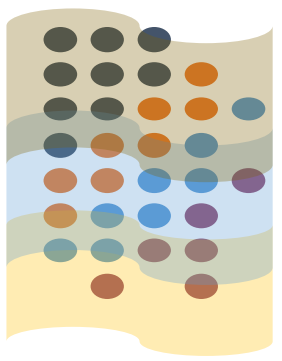


พยาธิวิทยาาระบบต่อมไร้ท่อ

รศ.พญ. ดวงพร นะคาพันธุ์ชัย



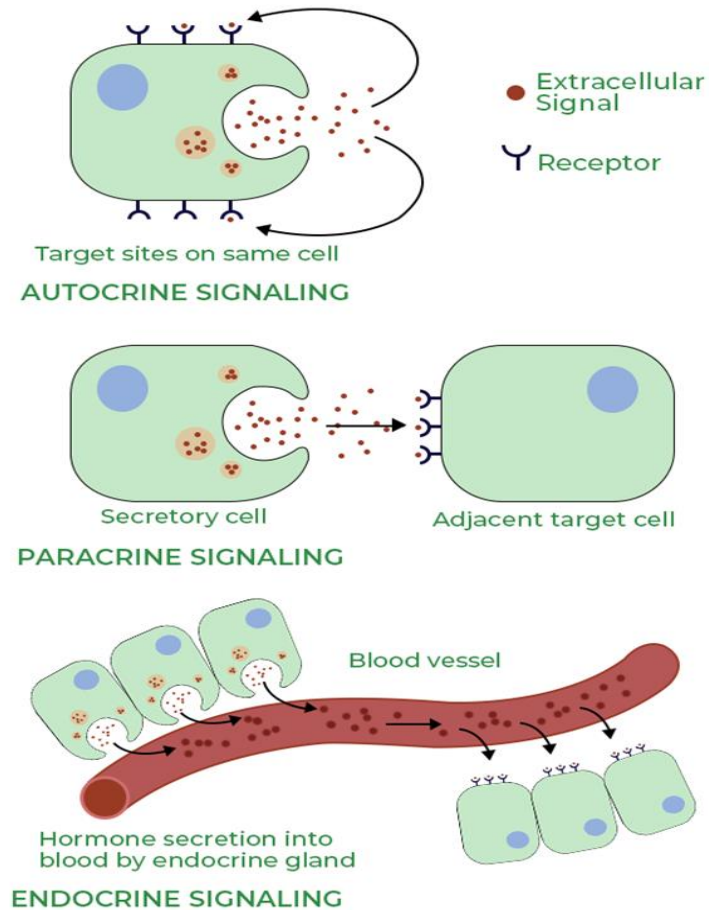
Content



- 01 ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system)
- 02 ความผิดปกติจากระบบฮอร์โมน
- 03 ความผิดปกติจากระบบต่อมไร้ท่อ
- 04 โรคต่อมไร้ท่อ



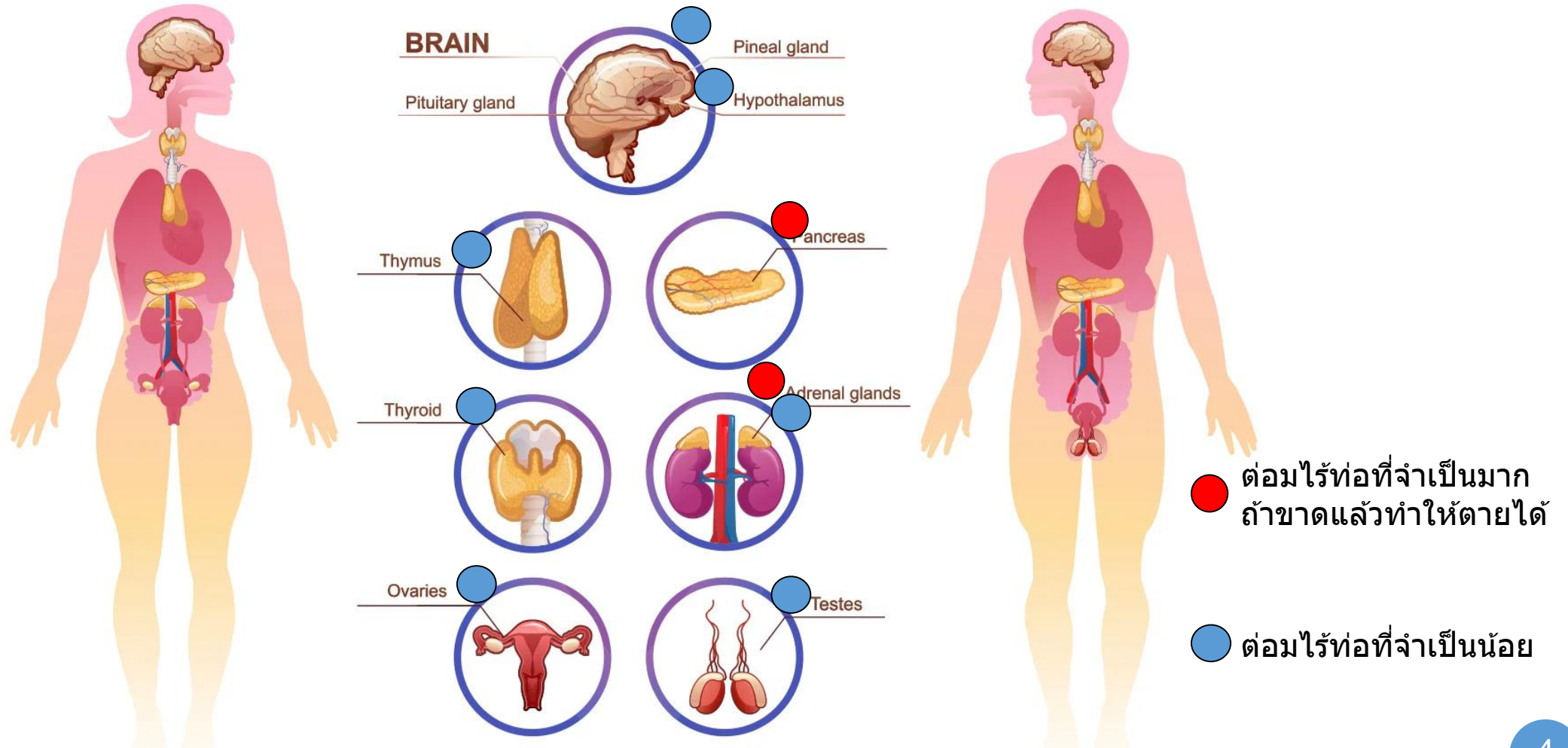
ต่อมไร้ท่อ (Endocrine gland)



- ต่อมไร้ท่อ หมายถึง ต่อมที่ไม่มีท่อประกอบด้วยกลุ่มเซลล์
- ทำหน้าที่ สังเคราะห์และหลั่งสารเคมีที่เรียกว่าฮอร์โมน (hormone)
- ส่งออกนอกตัวเซลล์โดยผ่านทางกระแสเลือดหรือน้ำเหลือง



ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system)





การจำแนกต่อมไร้ท่อตามความสำคัญต่อชีวิต

1. ต่อมไร้ท่อที่จำเป็นมากและมีความสำคัญ (Essential endocrine gland) ถ้าขาดแล้วทำให้ตายได้ ได้แก่ ต่อมดังต่อไปนี้ร่างกายให้เป็นปกติ (Regulate of homeostasis)

- 1.1) ต่อมพาราไทรอยด์ (parathyroid)
- 1.2) ต่อมหมวกไตชั้นนอก (adrenal cortex)
- 1.3) ต่อมตับอ่อน (islets of Langerhans)

2. ต่อมที่จำเป็นน้อยมากต่อร่างกาย ถ้าผิดปกติอาจทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกายหรือของระบบต่างๆได้ (Non - Essential endocrine gland)

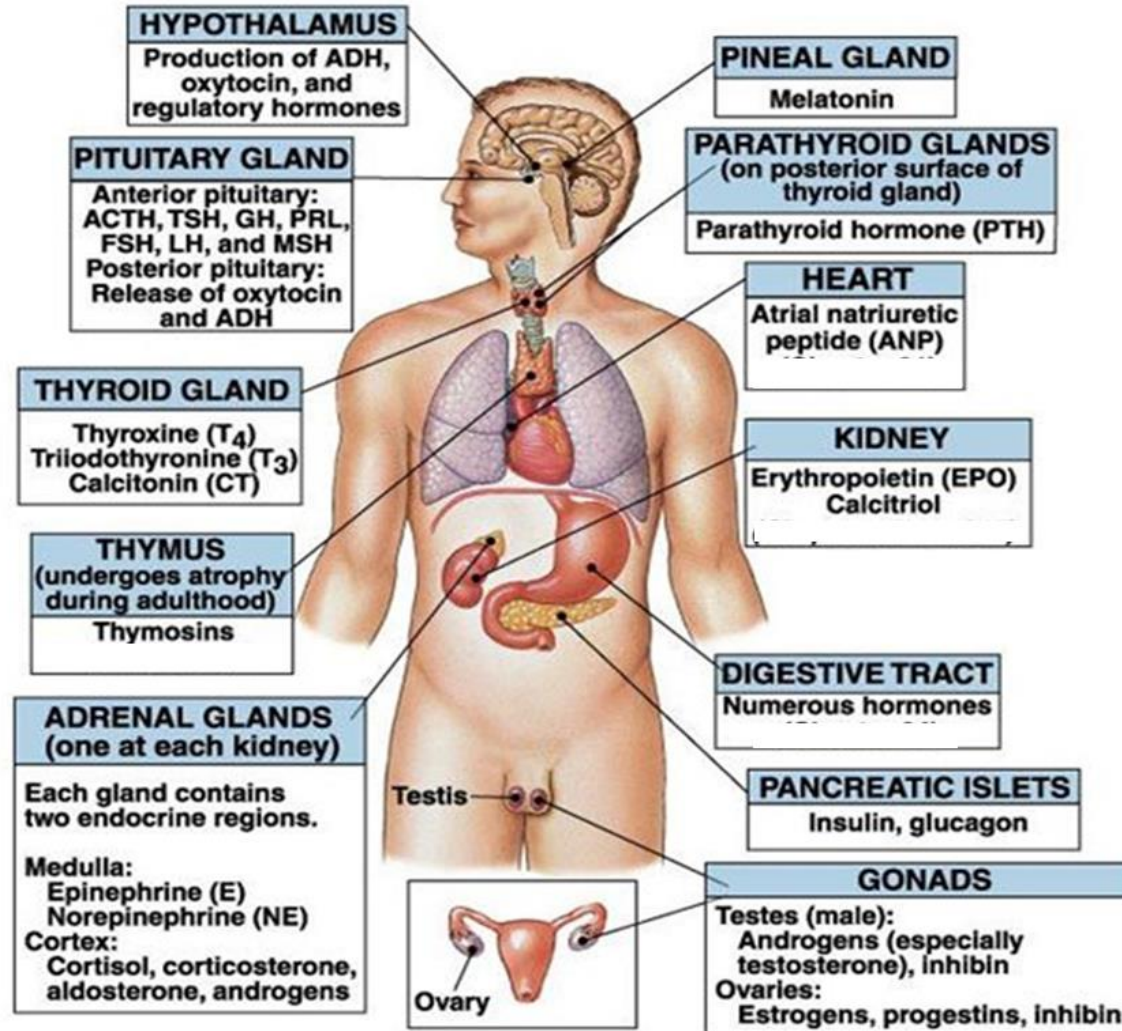


การจำแนกต่อมไร้ท่อตามความสำคัญต่อชีวิต(2)

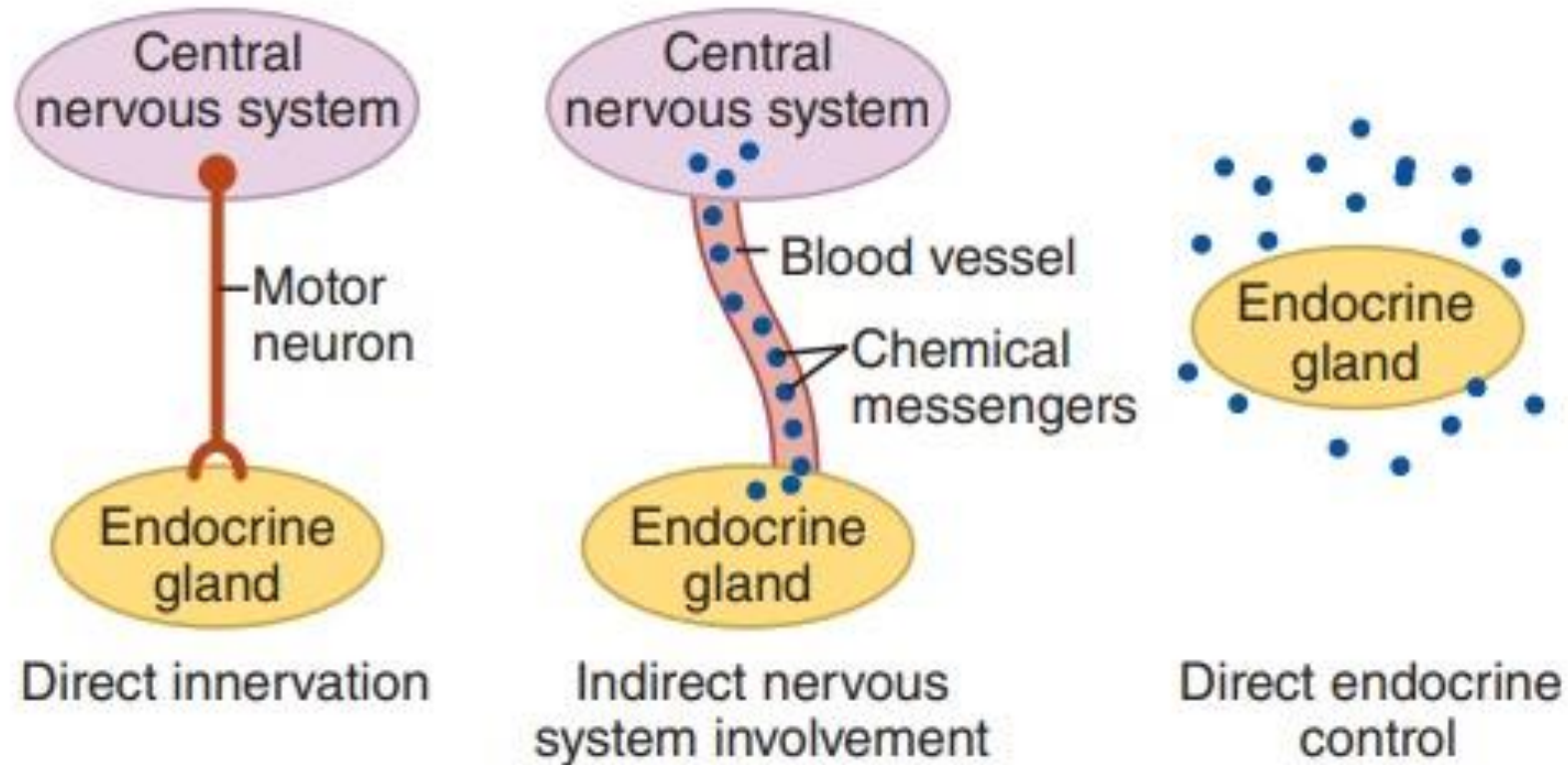
2. Non - Essential endocrine gland ใต้แก้ว

- 2.1) ต่อมใต้สมอง (pituitary)
- 2.2) ต่อมไทรอยด์ (thyroid)
- 2.3) ต่อมหมวกไตชั้นใน (adrenal medulla)
- 2.4) ต่อมไพเนียล (pineal)
- 2.5) ต่อมไทมัส (thymus)
- 2.6) ต่อมเพศ (gonads)

ฮอร์โมนของระบบต่อมไร้ท่อ

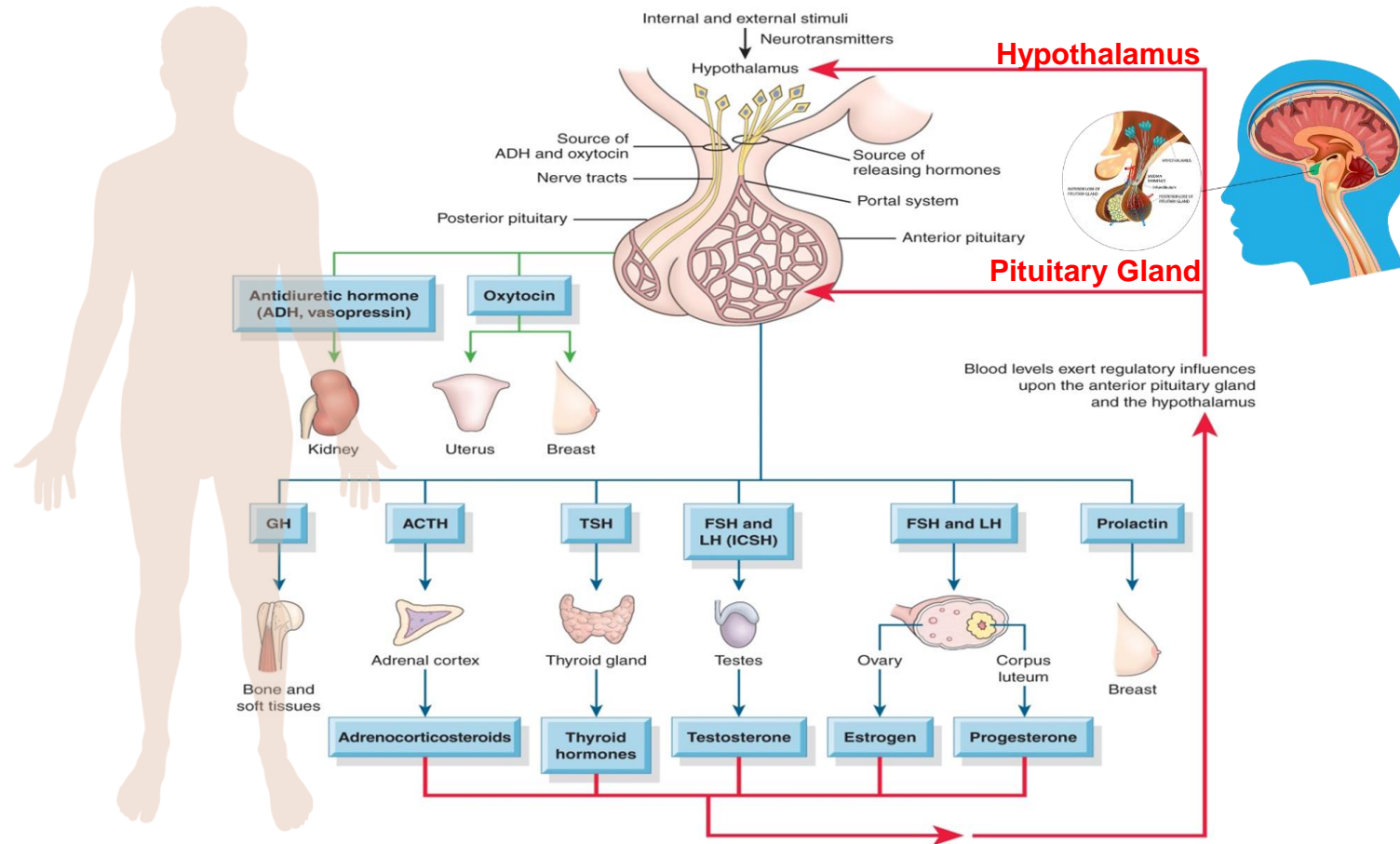


ขั้นตอนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ



The steps of hormone secretion.

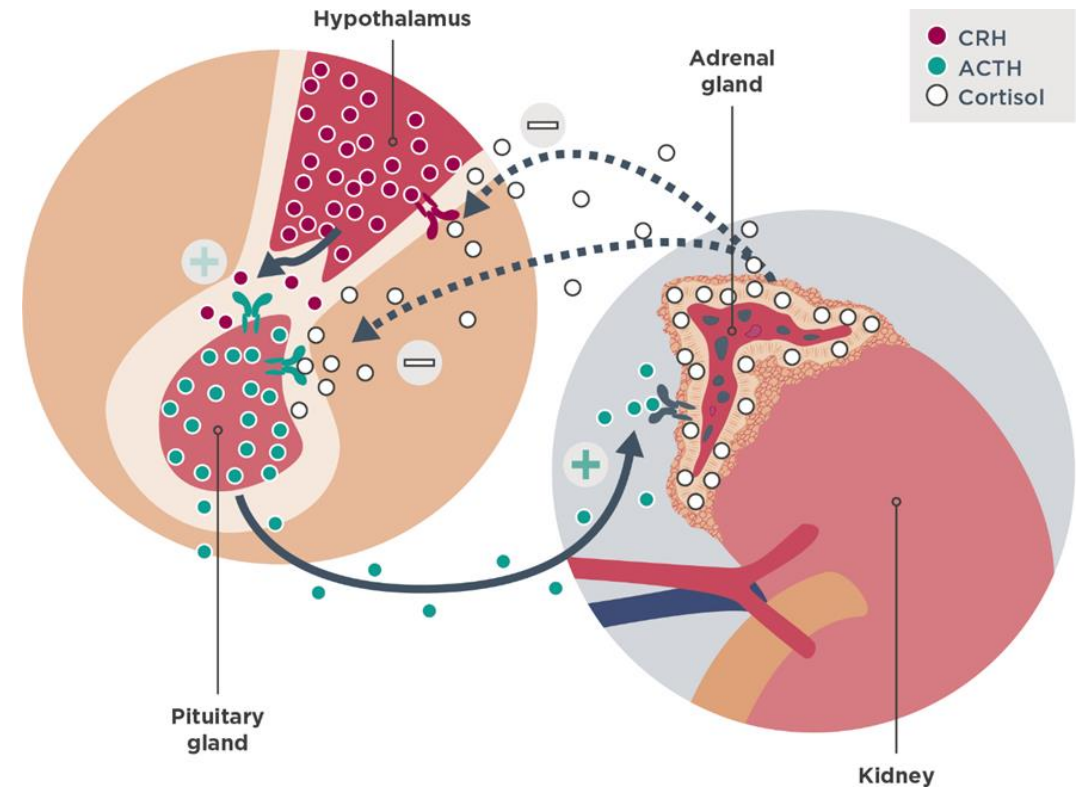
ระบบการควบคุมของระบบต่อมไร้ท่อ





การควบคุมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ

- เซลล์ในอวัยวะที่เป็นเป้าหมายจะมีตัวรับ (receptor) ที่จำเพาะต่อชนิดของฮอร์โมน
- การควบคุมการหลั่งฮอร์โมน จากต่อมไร้ท่อส่วนใหญ่เป็นกลไกแบบตอบสนองกลับ (Feedback mechanism)
 - ถ้าเป็นไปในทางบวก(กระตุ้น) เรียกว่า Positive feedback
 - ถ้าเป็นไปในทางลบ (ยับยั้ง) เรียกว่า Negative feedback



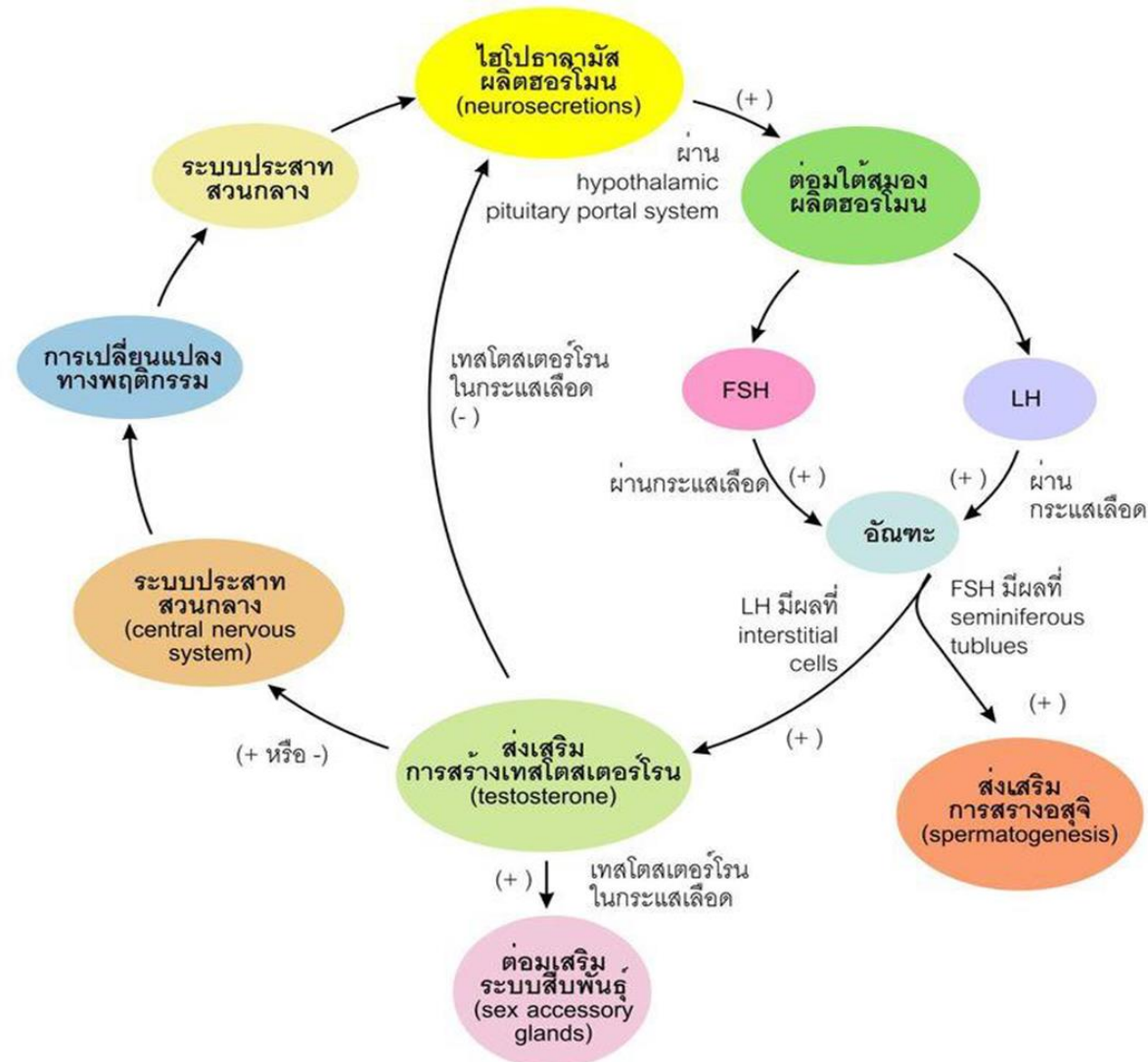


การควบคุมการหลั่งฮอร์โมน

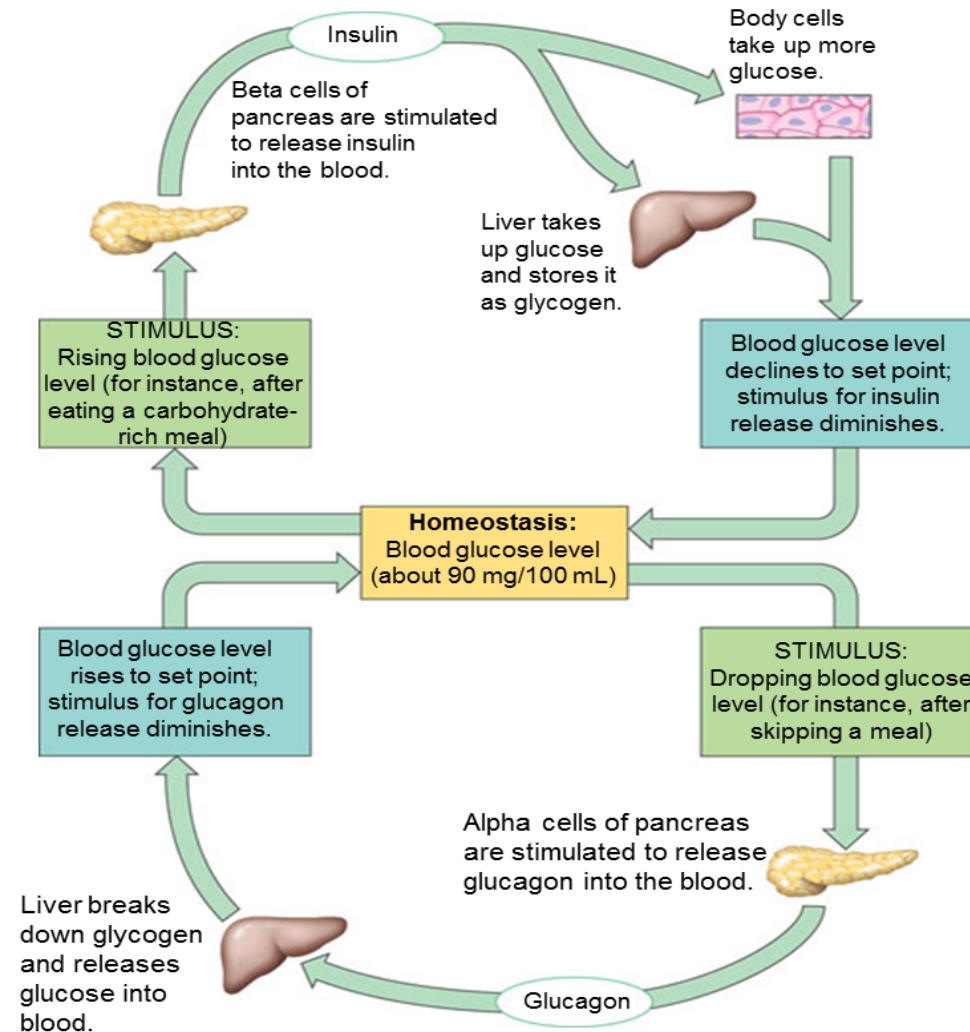
- การควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนโดยกลไกแบบตอบสนองกลับ (Feedback mechanism) มี 3 แบบ คือ
 - 1. ฮอร์โมนจากอวัยวะเป้าหมายจะกลับไปควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนที่มากกระตุ้น
 - 2. การเปลี่ยนแปลงทางสารชีวโมเลกุลที่เป็นผลผลิตของร่างกาย เช่น ระดับน้ำตาลในเลือดจะเป็นตัวกระตุ้นหรือยับยั้งการสร้างฮอร์โมนของกลุ่มเซลล์ในตับอ่อน (beta-cells of islet of Langerhans)
 - 3. สารเคมี เช่น สภาวะความดันเลือดต่ำจะกระตุ้นไต ให้สร้างและปล่อยสารเคมี (Renin) ออกมาสู่กระแสเลือดไปกระตุ้นต่อมหมวกไตชั้นนอก (adrenal cortex) ให้หลั่งฮอร์โมน aldosterone ออกมาสู่กระแสเลือด ทำให้เกิดการดูดซึ่มกลับของ Na^+ และน้ำจากหลอดไต



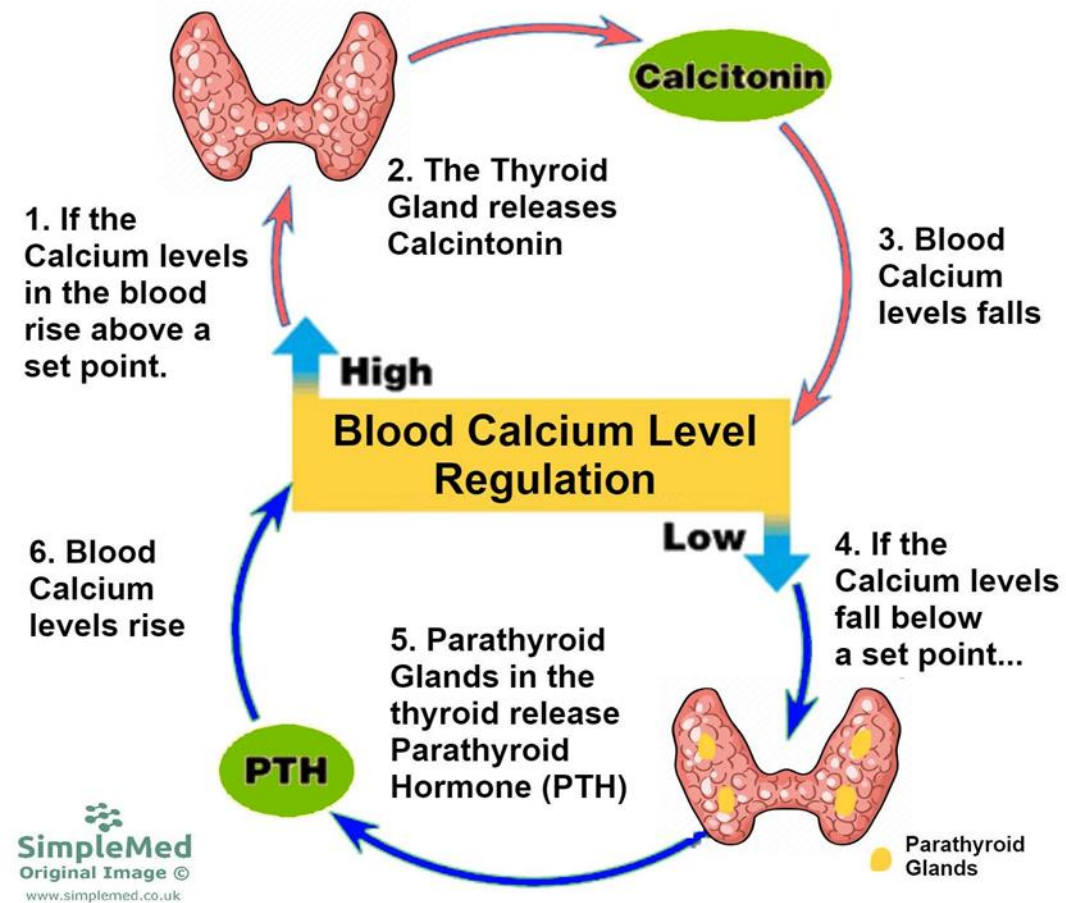
ตย.1 การควบคุมโดยฮอร์โมนจากอวัยวะเป้าหมาย



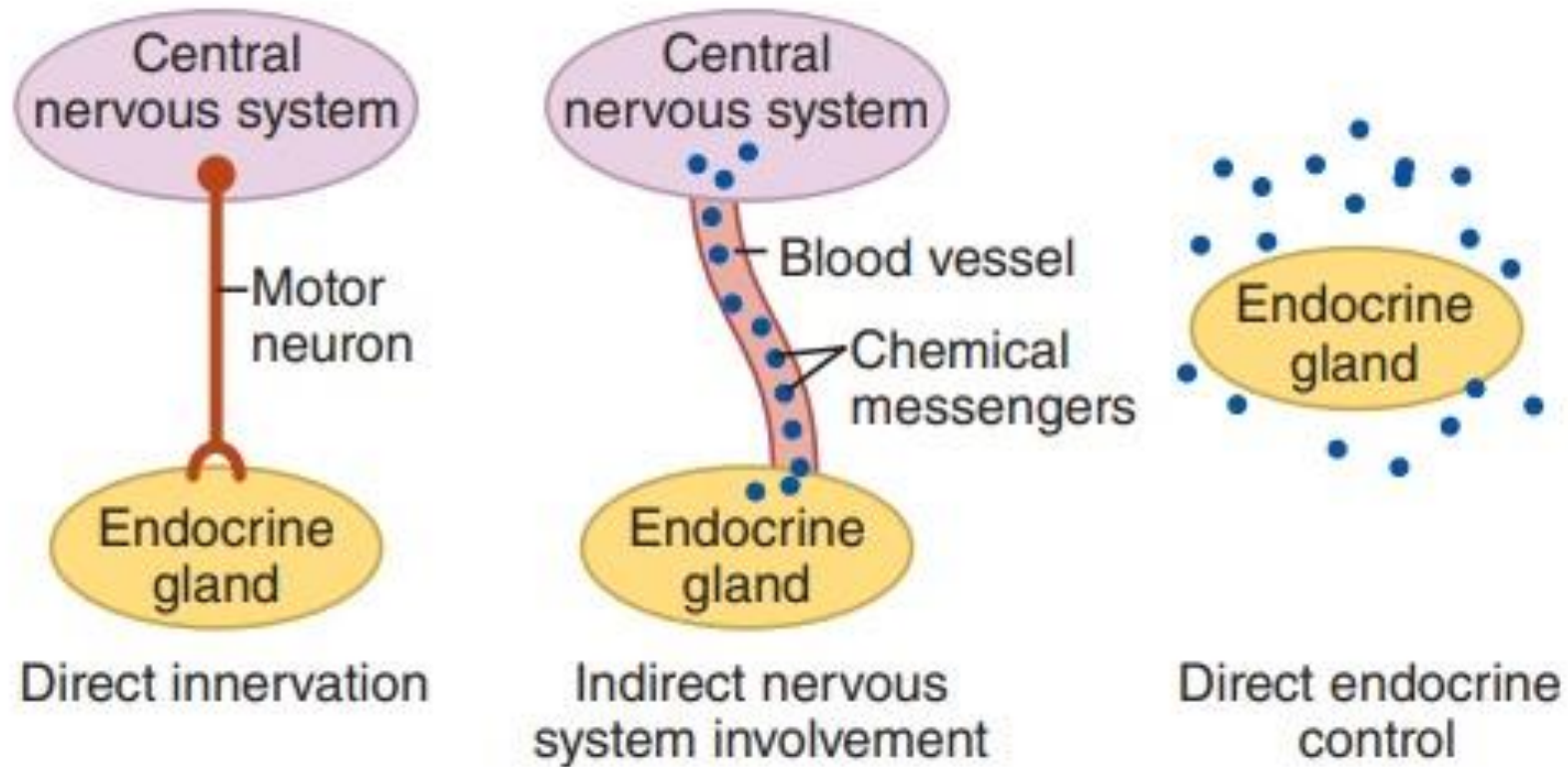
ตย.2 การควบคุมโดยระดับน้ำตาลในเลือด



ตย.3 การควบคุมโดยสารเคมีในเลือด

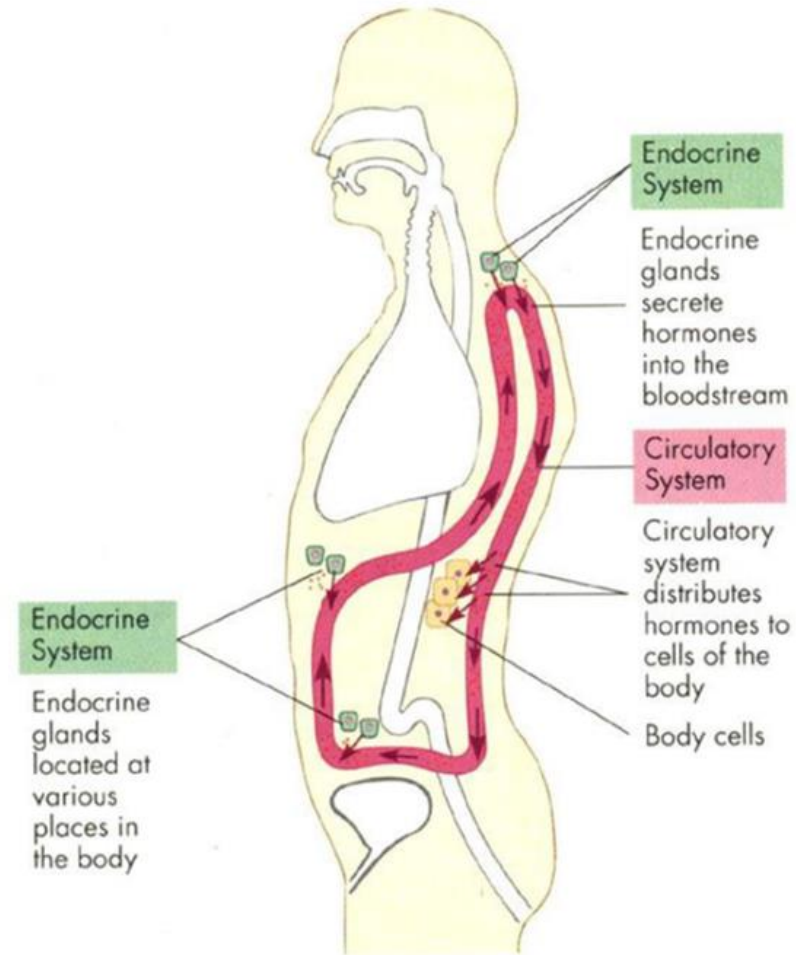
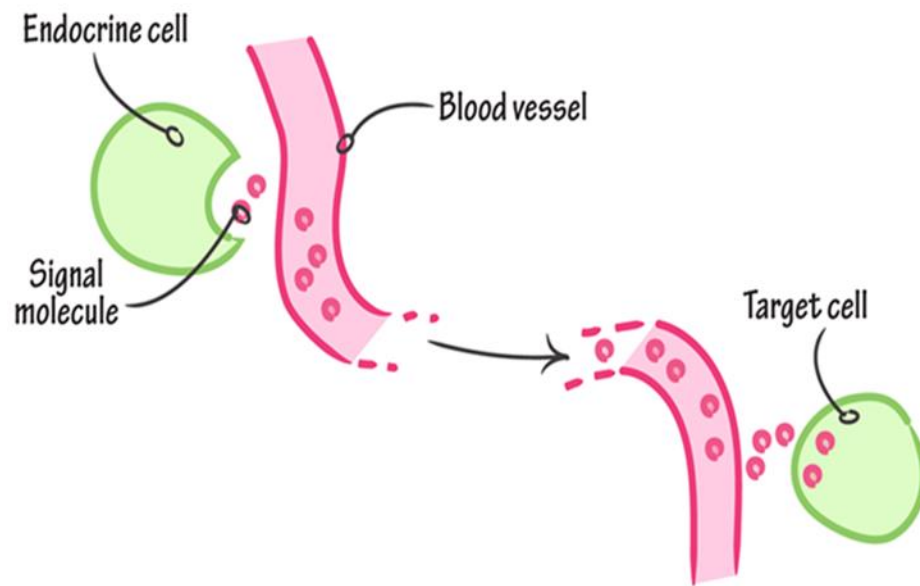


ขั้นตอนการหลั่งฮอร์โมนหน้าทีของฮอร์โมน



The steps of hormone secretion.

การส่งต่อฮอร์โมน



[A] Relationship of endocrine system to the circulatory system



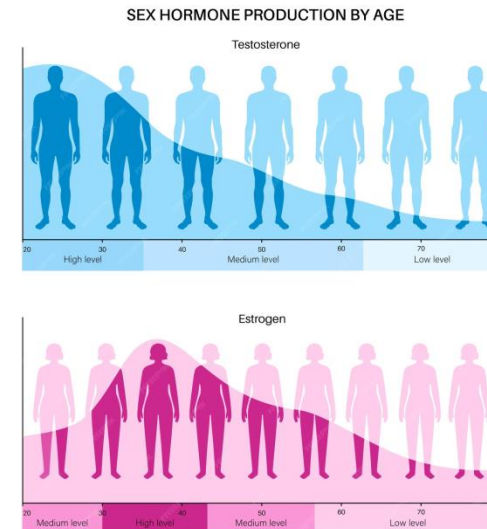
บทบาทหน้าที่ของฮอร์โมน

- 1.** ควบคุมการเจริญเติบโต กระตุ้นทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (metamorphosis) การเติบโตเป็นผู้ใหญ่ (maturation) เช่น การทำงานของโกรทฮอร์โมน อินซูลิน กลูโคคอร์ติคอยด์ และฮอร์โมนเพศ
- 2.** รักษาสภาวะภายในร่างกายให้คงที่ เช่น การรักษาปริมาณน้ำในร่างกาย ความดันโลหิต สารอิเล็กโทรไลต์ ความเป็นกรด-ด่าง ระดับน้ำตาลในเลือด และแคลเซียมในเลือด เป็นต้น
- 3.** ควบคุมการสร้างและใช้พลังงาน โดยการควบคุมอัตราเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน เช่น ฮอร์โมนอินซูลิน กลูคากอน ไทรอยด์ฮอร์โมน เป็นต้น
- 4.** การเจริญพันธุ์ โดยการกระตุ้นการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ ได้แก่ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การเจริญเติบโตและพัฒนาการตามวัย เช่น ฮอร์โมน เทสโทสเทอโรน เอสโตรเจน โพรเจสเทอโรน ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ความผิดปกติของฮอร์โมนเดี่ยว

โรคของต่อมไร้ท่อ สาเหตุเกิดจาก 3 ภาวะหลัก

- 1) การมีฮอร์โมนมากเกินไป (hormone excess)
- 2) การขาดฮอร์โมน (hormone deficiency)
- 3) ภาวะที่ความไวต่อฮอร์โมนลดลง (Decreased responsiveness of receptors)





1) การมีฮอร์โมนมากเกินไป (hormone excess)

อาจเกิดจาก

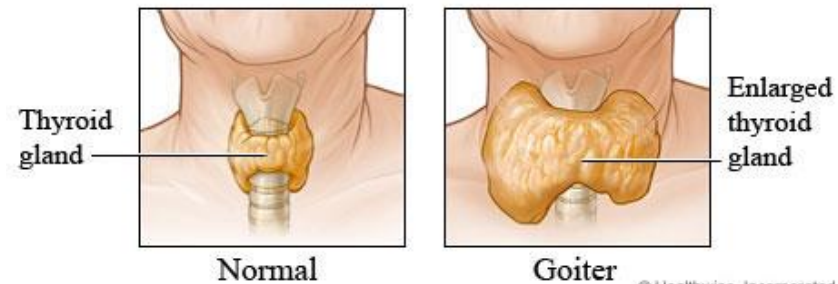
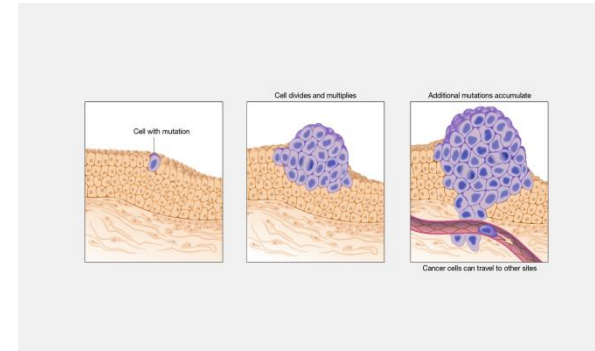
I. เนื้องอก

II. autoimmune disorders

III. การได้รับฮอร์โมนปริมาณมาก

จากภายนอก เช่น

- จากการรับประทาน
- การฉีดเข้าไป



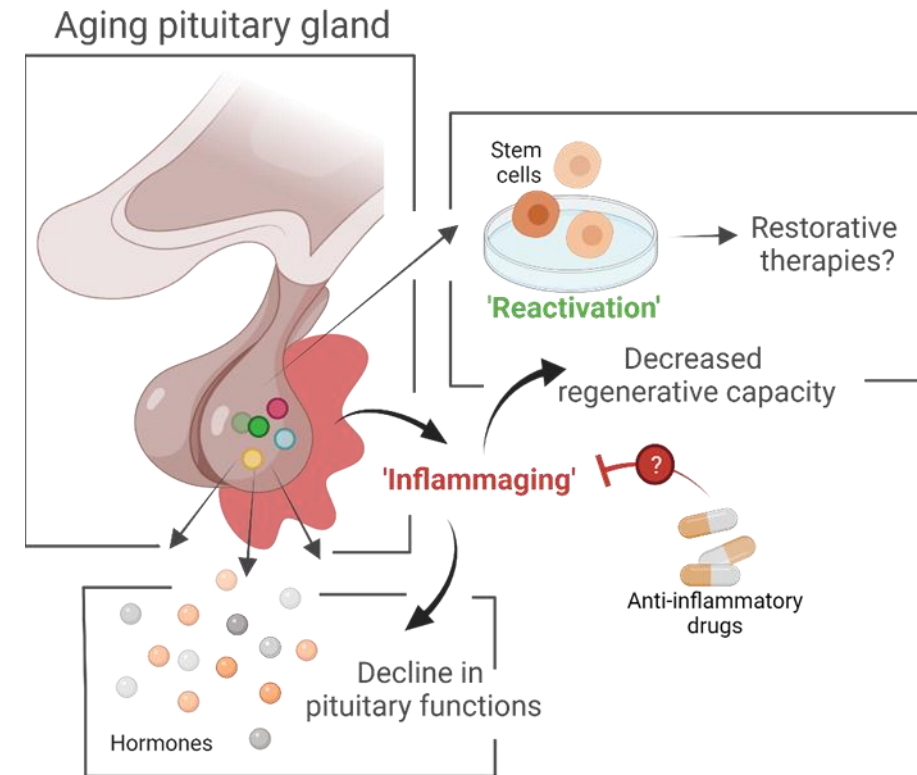


2) การขาดฮอร์โมน (hormone deficiency)

I. ต่อมไร้ท่อถูกทำลาย เช่น

- autoimmunity
- การผ่าตัด
- การติดเชื้อ และอักเสบ
- การเสื่อม
- การขาดเลือด

II. มีการลุกลามแทรกซึมของเนื้อ งอกเข้าไปในต่อมไร้ท่อ



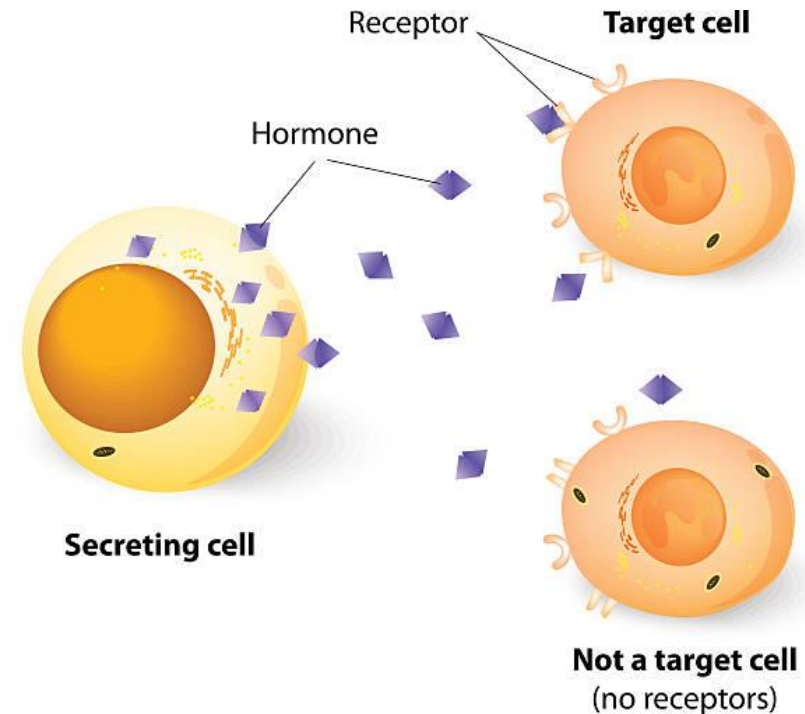
3) ภาวะที่ความไวต่อฮอร์โมนลดลง



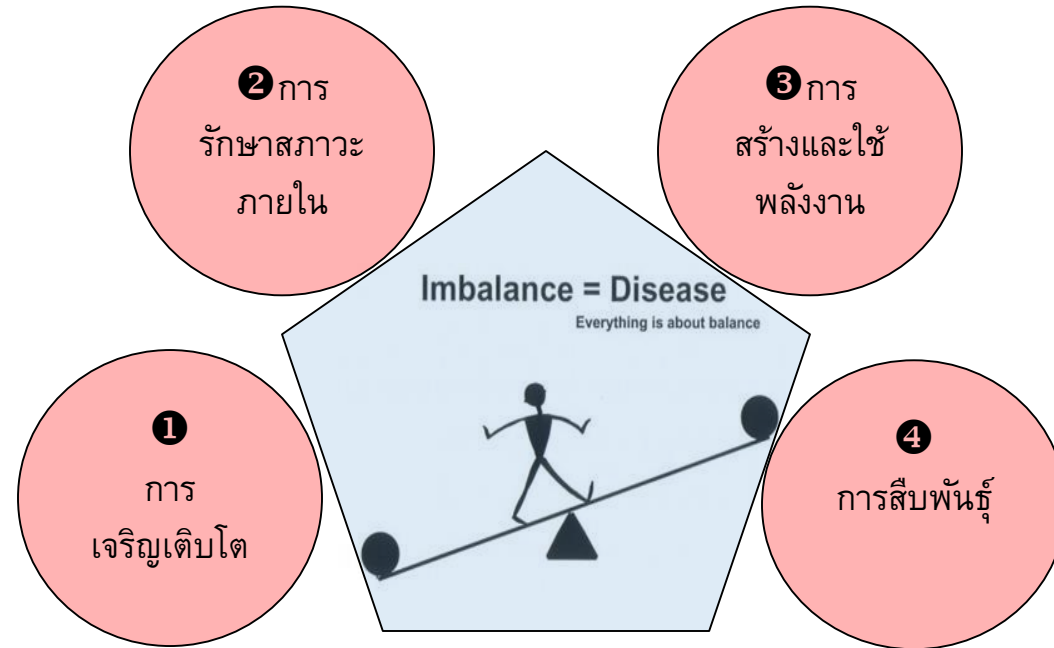
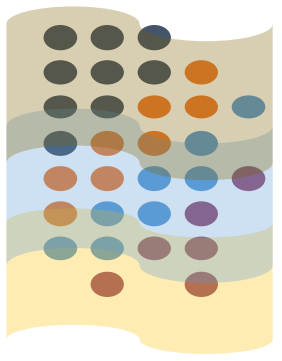
I. ปัจจัยทางพันธุกรรมที่ทำให้เกิดความผิดปกติที่

- membrane receptors
- nuclear receptors
- Autoimmunity

II. กระบวนการที่นำฮอร์โมนไปยังอวัยวะเป้าหมาย



ความผิดปกติของระบบฮอร์โมนหลายชนิด





1 ความผิดปกติของ ฮอร์โมนการเจริญเติบโต

เช่น ภาวะเตี้ยอาจมีสาเหตุจาก

- การขาดโกรทฮอร์โมน (Growth hormone deficiency)
- โรคต่อมไทรอยด์ (hypothyroidism)
- โรคเกิดจากฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ (Cushing syndrome)
- การขาดฮอร์โมนเพศ (precocious puberty)
- การขาดสารอาหาร (malnutrition)
- โรคพันธุกรรม



② ความผิดปกติของฮอร์โมนควบคุมสภาวะร่างกายให้คงที่

Maintenance of homeostasis

- ฮอร์โมนทุกชนิดมีผลในการควบคุมสมดุลของร่างกาย ได้แก่
 - 1. Thyroid hormone ควบคุม 25% ของ basal metabolism ในเนื้อเยื่อส่วนใหญ่
 - 2. Cortisol กระตุ้นให้เกิดการทำงานของฮอร์โมนหลายชนิด
 - 3. Parathyroid hormone (PTH) ควบคุมระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในร่างกาย
 - 4. Antidiuretic hormone (ADH, Vasopressin) ควบคุมการขับน้ำออกจากไต
 - 5. Mineralocorticoids (Aldosterone) ควบคุม ระดับความเข้มข้นของเกลือแร่
 - 6. Insulin ควบคุมระดับน้ำตาล



3 ความผิดปกติของฮอร์โมนในการสร้างและใช้พลังงาน

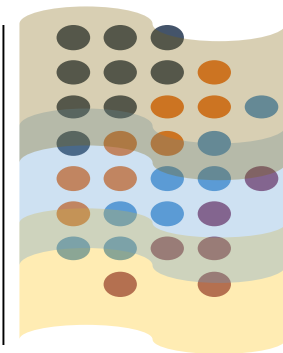
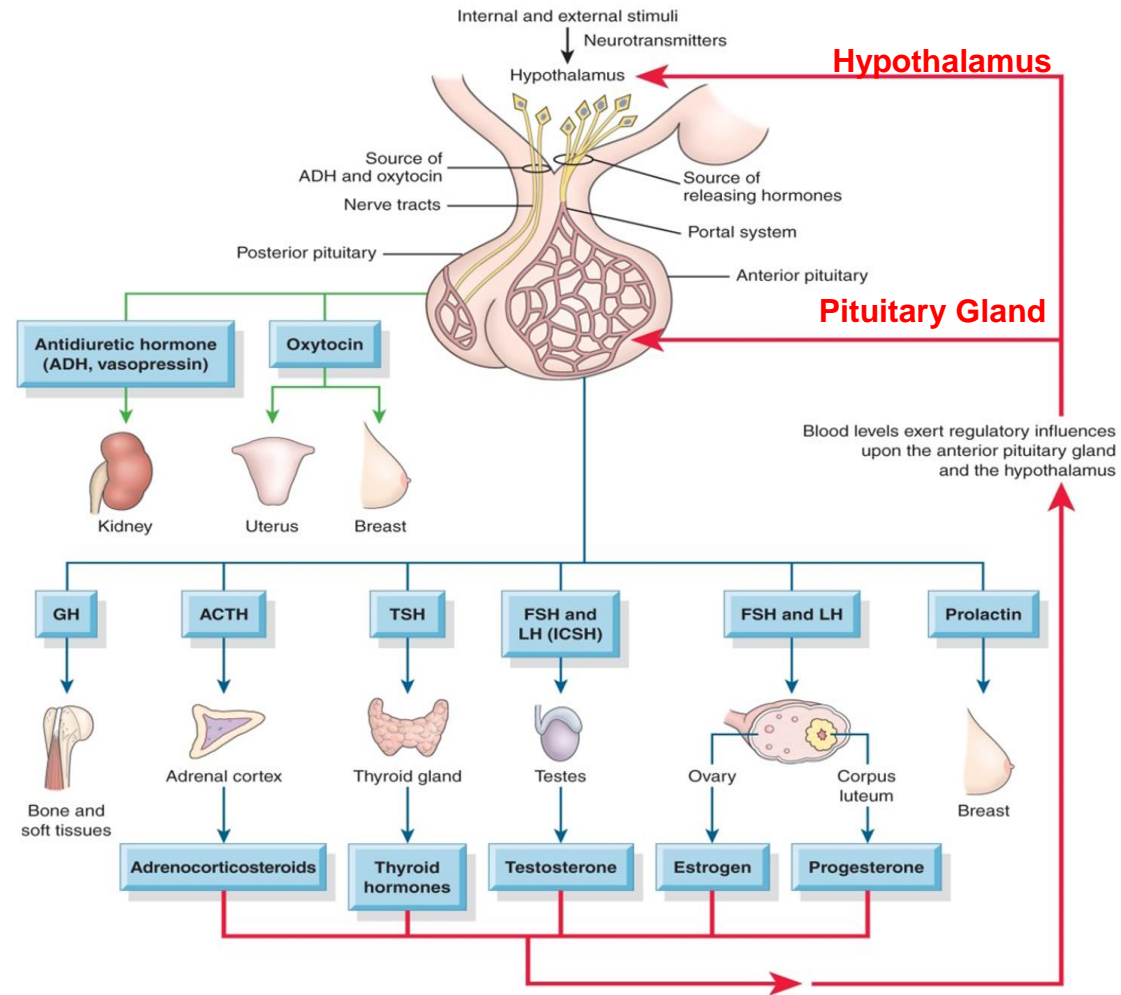
- โดยการควบคุมอัตราเมแทบอลิซึมของ
 - คาร์โบไฮเดรต
 - ไขมัน
 - โปรตีน
- ซึ่งแต่ละระยะต้องการการทำงานประสานกันของฮอร์โมนหลายชนิด เช่น
 - ฮอร์โมนอินซูลิน
 - ฮอร์โมนกลูคากอน
 - ไทรอยด์ฮอร์โมน



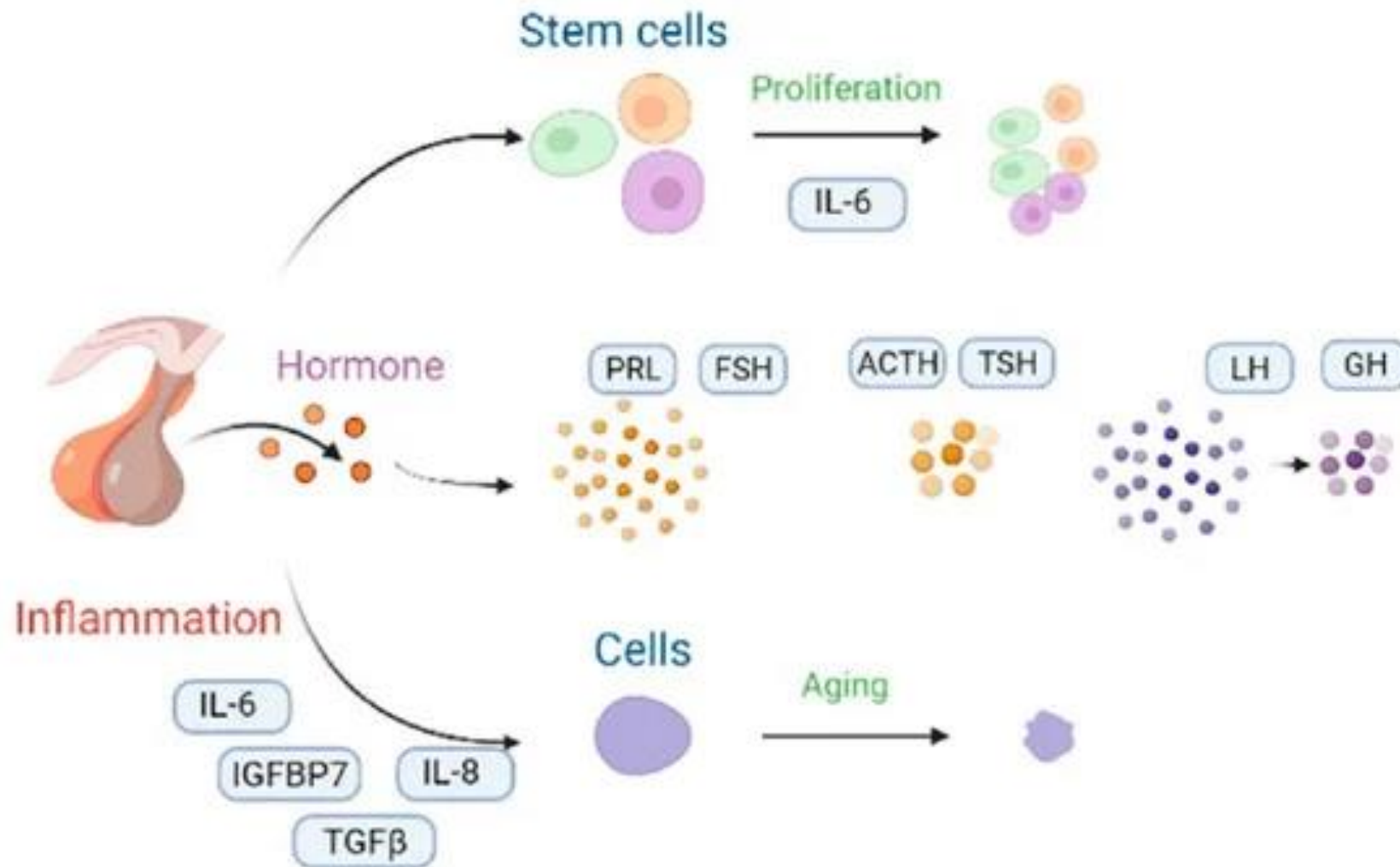
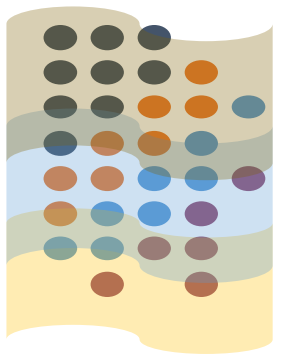
4 ความผิดปกติของฮอร์โมนในการเจริญพันธุ์

- **ระยะของการเจริญพันธุ์ ได้แก่**
 - (1) การปฏิสนธิ (conception), การตั้งครรภ์ (pregnancy),
 - (2) การระบุเพศในช่วงที่เป็นตัวอ่อนในครรภ์ (sex determining during fetal development);
 - (3) การให้นมบุตร (lactation) และ การเลี้ยงดูบุตร (child bearing)
 - (4) การเจริญเต็มวัยในช่วงวัยรุ่น (sexual maturation during puberty);
 - (5) การหมดความสามารถในการเจริญพันธุ์ในวัยหมดประจำเดือน (menopause)
 - ซึ่งแต่ละระยะต้องการการทำงานประสานกันอย่างเป็นระบบของฮอร์โมนหลายชนิด

ความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ

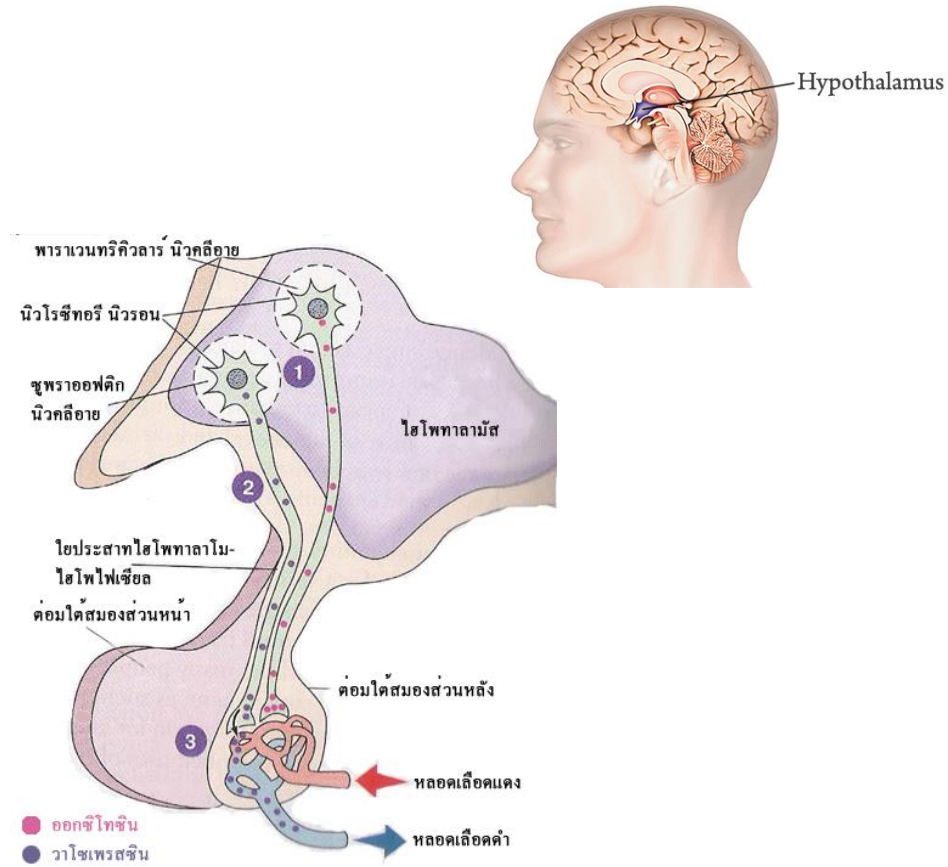


ความผิดปกติของระบบฮอร์โมนชนิดเดียว





ไฮโปทาลามัส Hypothalamus



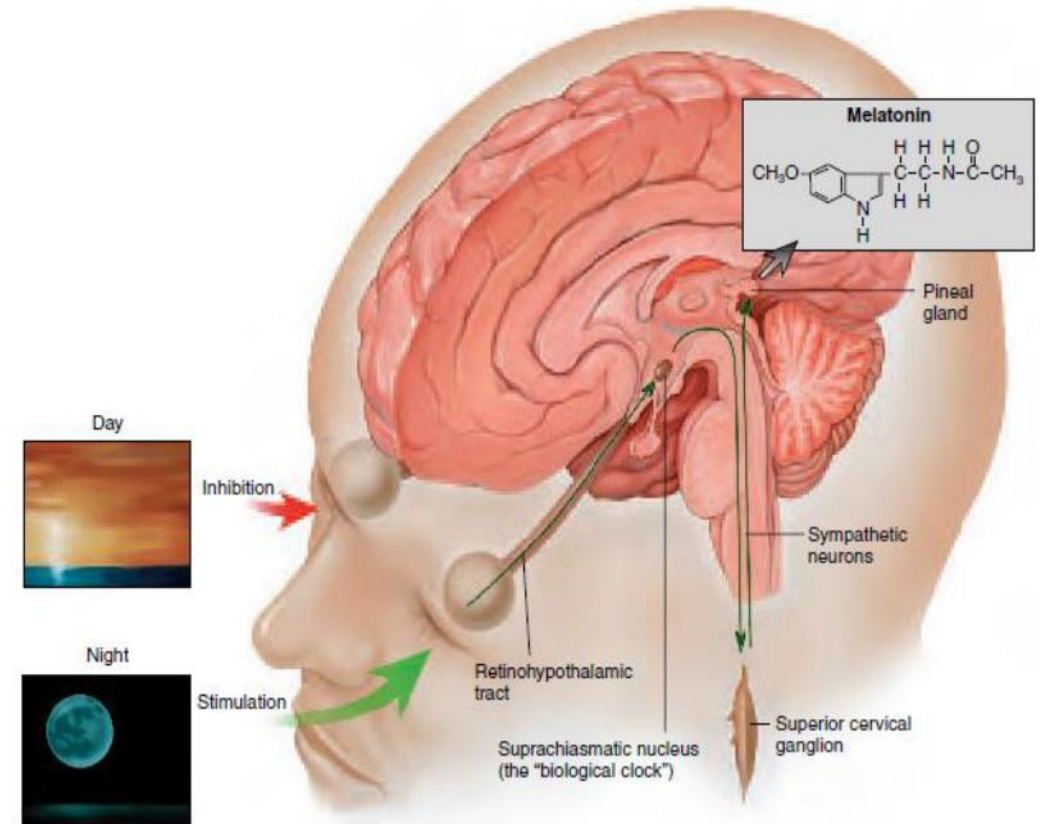
เป็นศูนย์ควบคุม

- อุณหภูมิของร่างกาย
- การนอนหลับ
- การเต้นของหัวใจ
- ความดันเลือด
- ความหิว ความอิม
- ศูนย์ควบคุมอารมณ์ และความรู้สึกต่างๆ เช่น โศกเศร้า ดีใจ ความรู้สึกทางเพศ

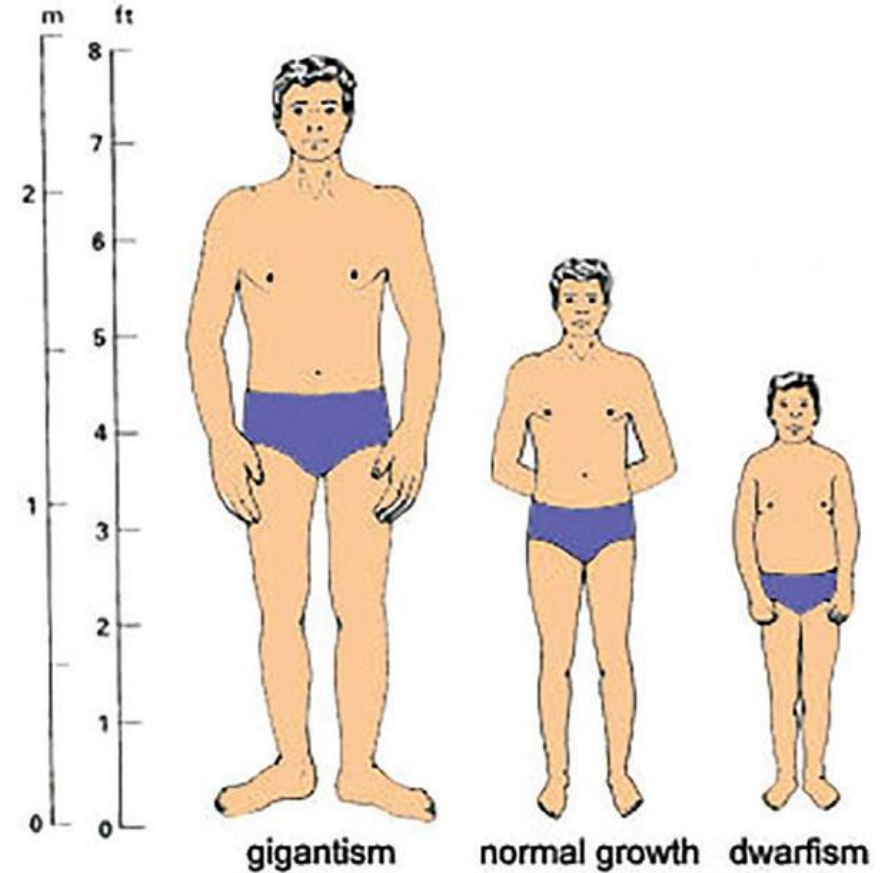
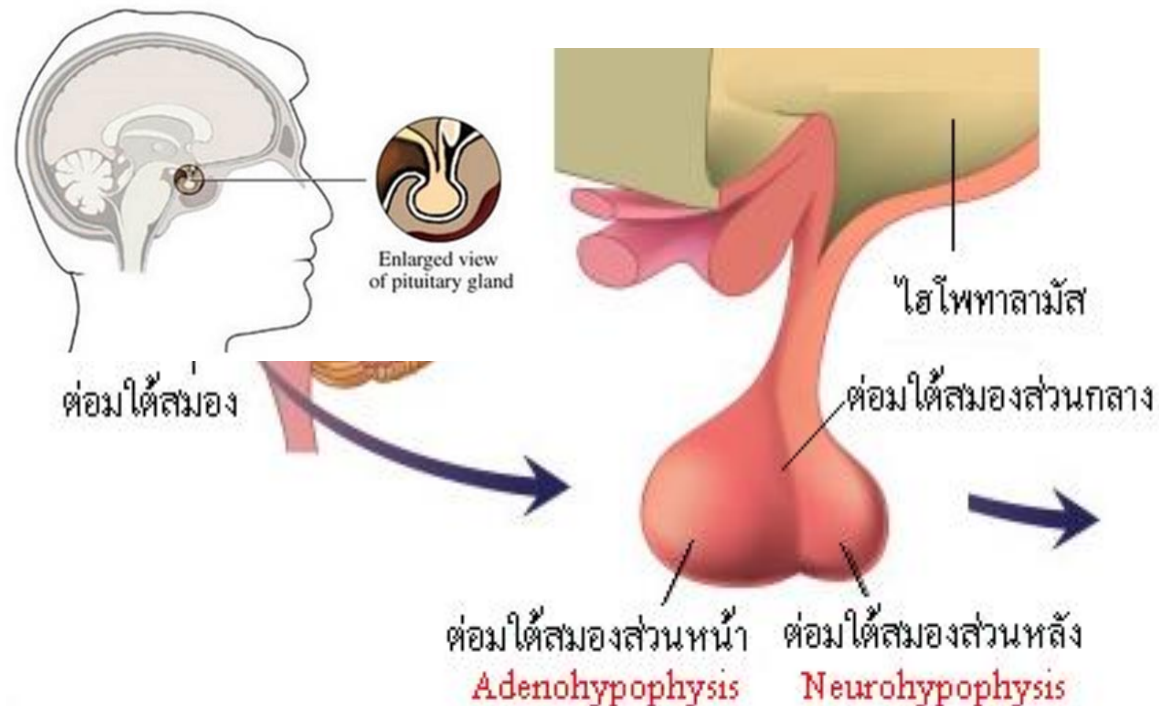


ต่อมไพเนียล

- ฮอร์โมน melatonin
- จะหลั่งออกมามากขึ้นในเวลา กลางคืนที่ไม่ได้รับแสง(circadian rhythm)
- กระตุ้นการนอนหลับในเวลา กลางคืน
- ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าวัยหนุ่มสาว



ต่อมใต้สมอง Pituitary Gland





ต่อมใต้สมอง

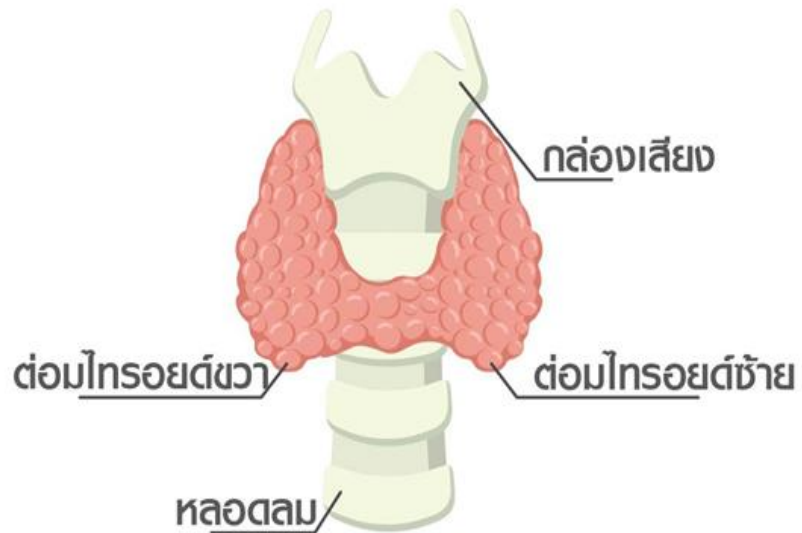
ผลิตฮอร์โมนที่สำคัญ เช่น

- 1) Growth Hormone** เป็นฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย โดยเฉพาะ กระดูกและกล้ามเนื้อ
- 2) Thyroid Stimulating Hormone** เป็นฮอร์โมนกระตุ้นต่อมไทรอยด์ให้สร้าง ไทร็อกซินเพิ่มขึ้น
- 3) Gonadotrophic Hormone** เป็นฮอร์โมนกระตุ้นการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
- 4) Antidiuretic Hormone** เป็นฮอร์โมนช่วยในการดูดน้ำกลับของท่อไต เพื่อรักษา ระดับน้ำของร่างกาย
- 5) Melatonin** เป็นฮอร์โมนกระตุ้นให้เซลล์เม็ดสีสร้างเม็ดสีเพิ่มมากขึ้น

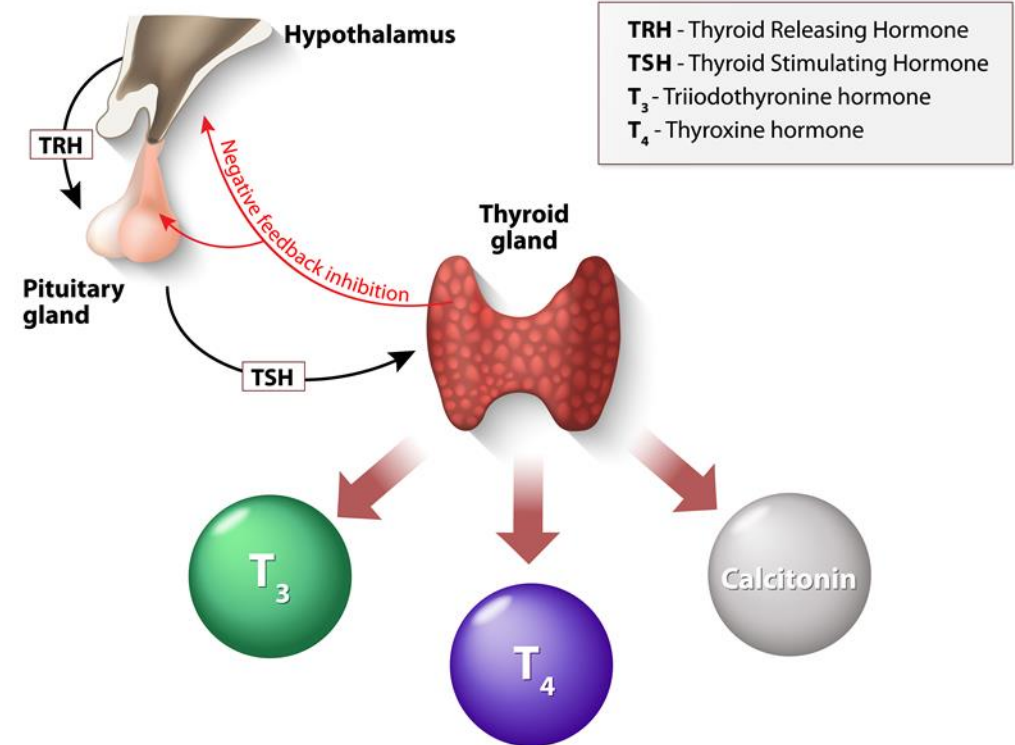


ต่อมไทรอยด์ Thyroid Gland

ต่อมไทรอยด์



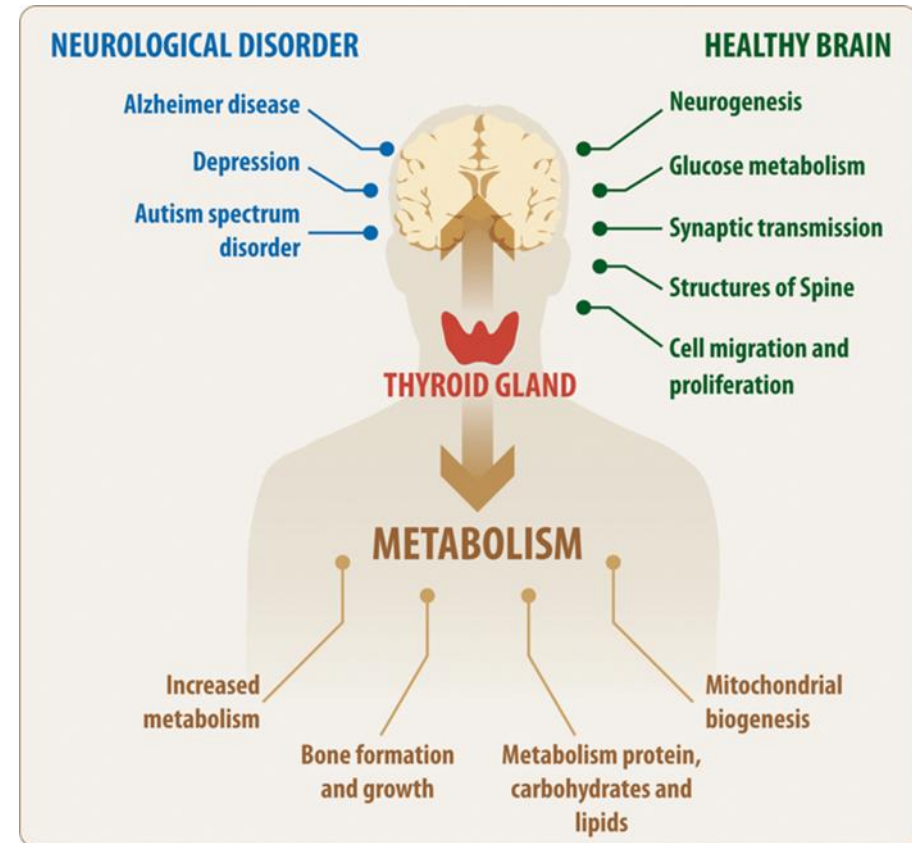
THYROID HORMONES





หน้าที่ต่อมไทรอยด์

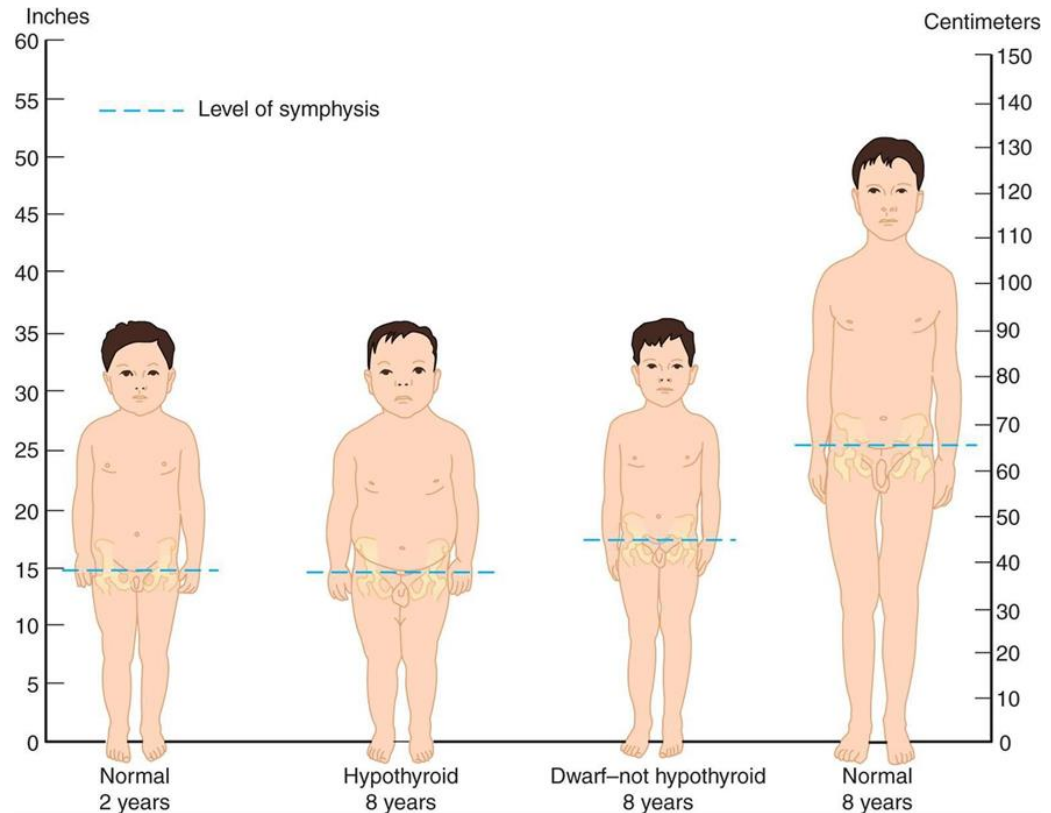
- ผลิตฮอร์โมนที่สำคัญ คือ ไทร็อกซิน
 - โดยใช้ไอโอดีนเป็นวัตถุดิบในการสร้างฮอร์โมน ซึ่งฮอร์โมนไทร็อกซินมี
- หน้าที่สำคัญ ดังนี้
 - 1. ช่วยในการเจริญเติบโตของกระดูกสมอง และระบบประสาท
 - 2. ช่วยในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อเป็นผู้ใหญ่
 - 3. ช่วยควบคุมอัตราเมตาบอลิซึมในร่างกาย



โรคต่อมไทรอยด์



- Hyperthyroidism
 - Goiter
 - Thyrotoxicosis
 - Cancer
- Thyroiditis:
 - autoimmune
 - Hashimoto thyroiditis
- Hypothyroidism

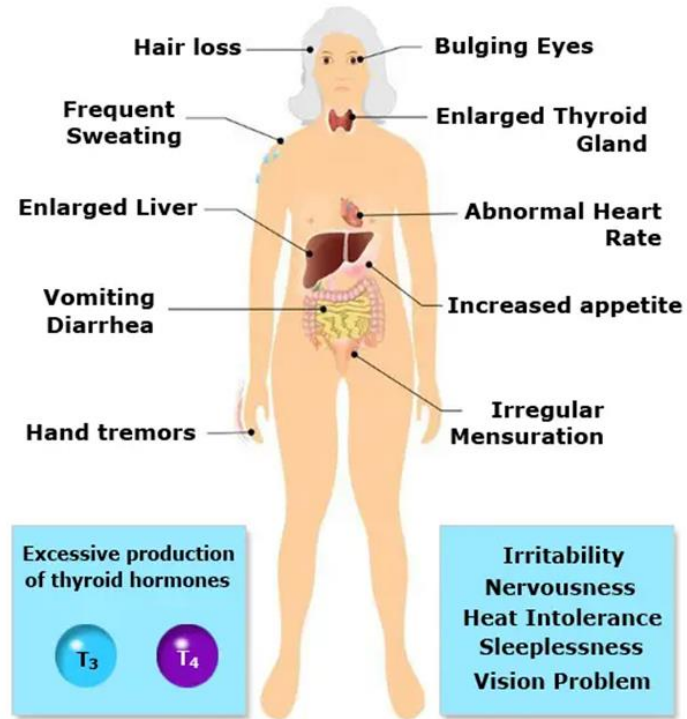




โรคต่อมไทรอยด์

ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานเกิน

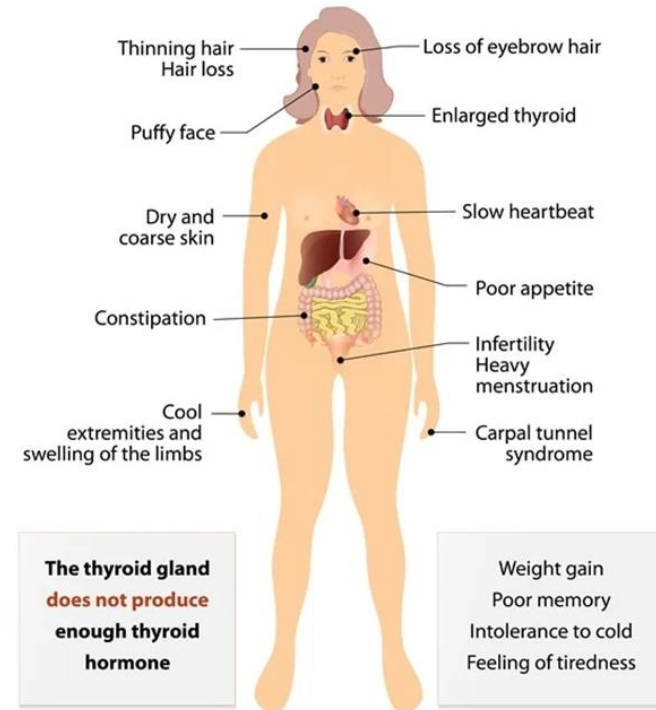
Hyperthyroidism



www.whythyroid.com

ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานน้อย

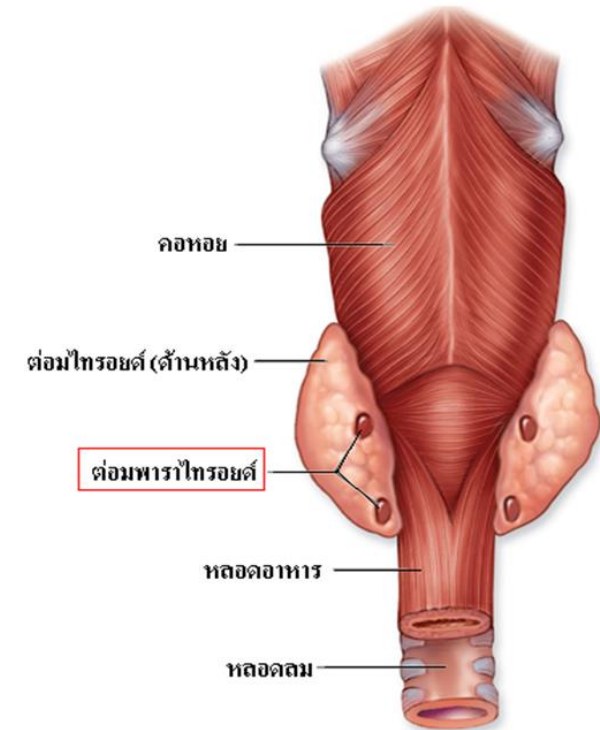
HYPOTHYROIDISM



ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid Gland)

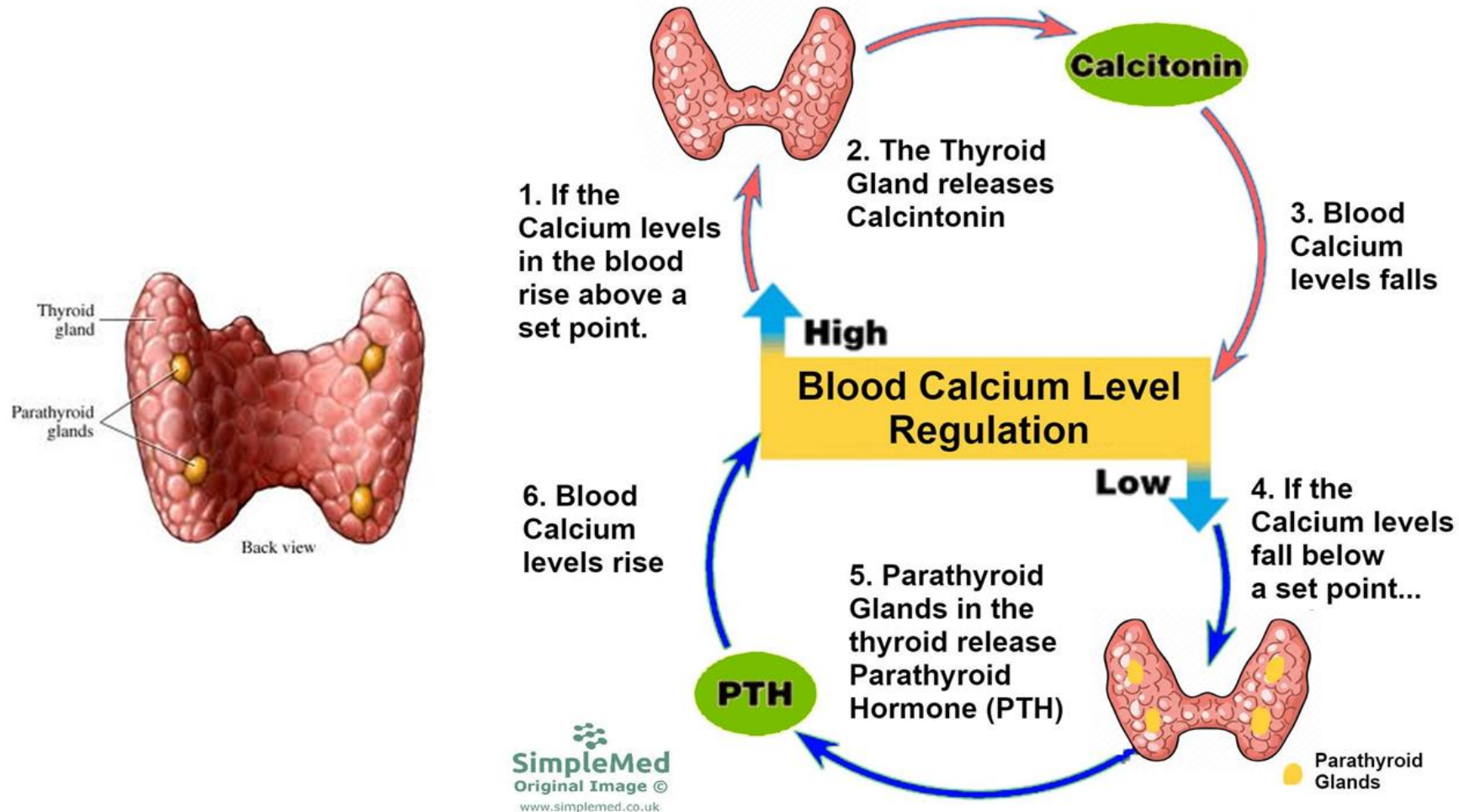


- ผลิตฮอร์โมนที่สำคัญ คือ
- พาราไทรอยด์ฮอร์โมน ทำหน้าที่
 - การควบคุมเมตาบอลิซึมของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในร่างกาย
 - การสร้างกระดูกและควบคุมบทบาทของวิตามินดีในร่างกาย
 - วิตามินดีจะรวมกับฮอร์โมนพาราไทรอยด์ในการสลายแคลเซียมออกจากกระดูกเพื่อรักษาระดับปกติของแคลเซียมในพลาสมา



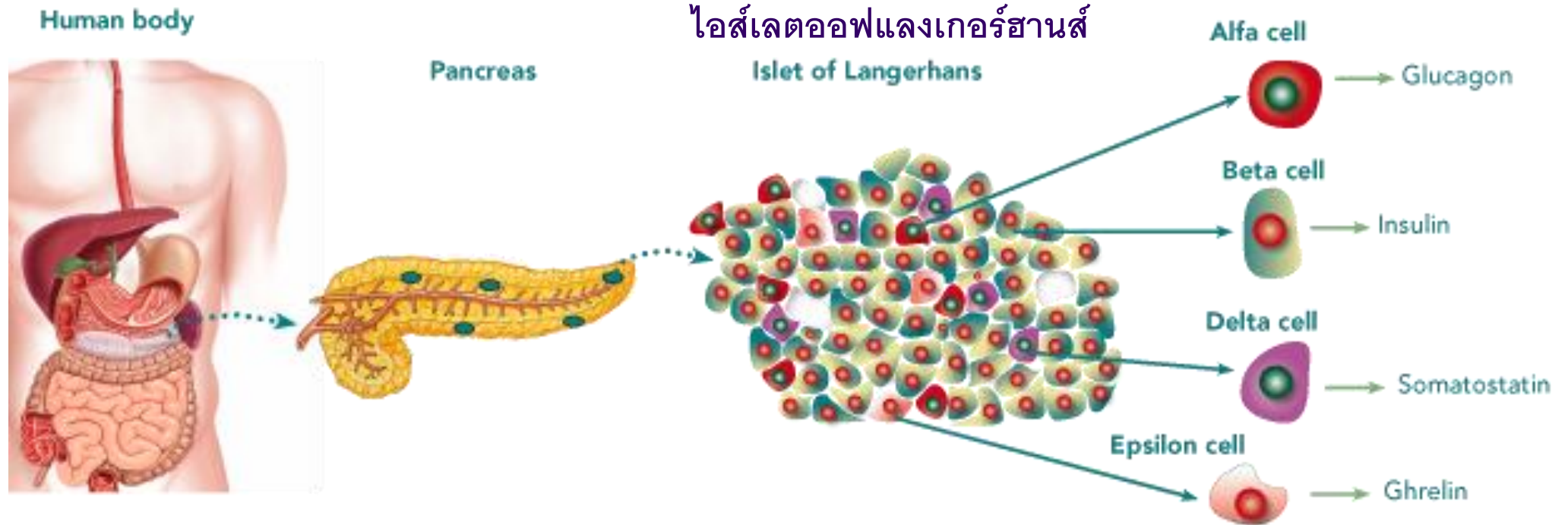


ต่อมพาราไทรอยด์ & ต่อมไทรอยด์





ตับอ่อน (Pancreas)





ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์(Islets of Langerhans)

- เป็นกลุ่มเซลล์ที่กระจายอยู่ในเนื้อเยื่อตับอ่อน (Pancreas) ทำหน้าที่ต่อมไร้ท่อในการผลิตฮอร์โมน ฮอร์โมนที่สร้าง
 - สร้างจากเบต้าเซลล์ (Beta cell)
 - อวัยวะเป้าหมาย ตับ,กล้ามเนื้อ
 - หน้าที่ลดระดับน้ำตาลในเลือด โดย
 - เพิ่มการนำกลูโคสเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ตับ
 - กระตุ้นให้เปลี่ยนกลูโคสให้เป็นไกลโคเจนเก็บสะสมไว้ภายในเซลล์



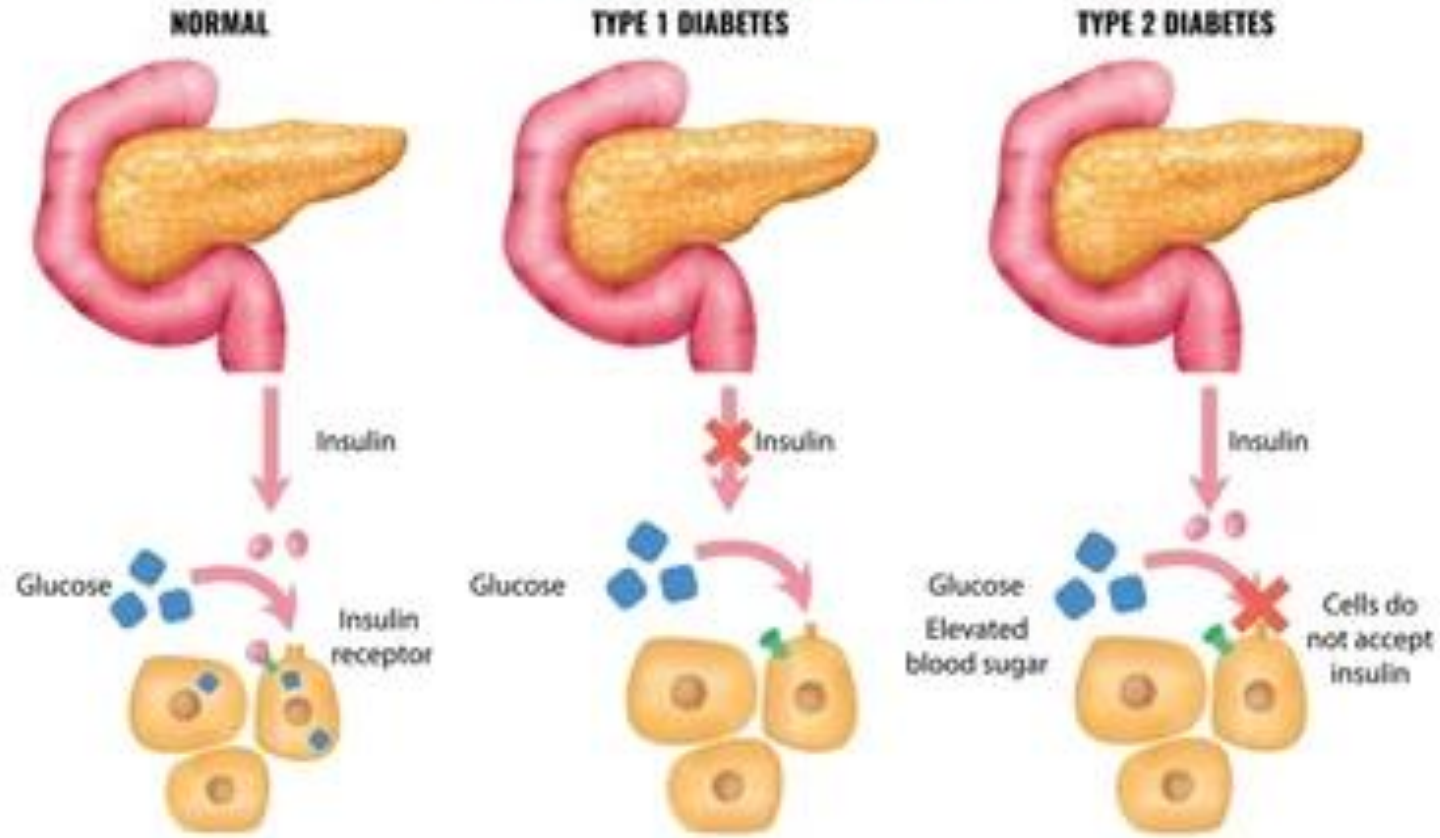
Islets of Langerhans (2)

- 2. ฮอร์โมนกลูคากอน(Glucagon)
 - สร้างจากแอลฟาเซลล์ (Alpha cell)
 - อวัยวะเป้าหมาย ตับ,กล้ามเนื้อ
 - หน้าที่เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด โดย
 - กระตุ้นให้เซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ตับ เปลี่ยนไกลโคเจนให้เป็นกลูโคสปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด
 - เพิ่มการสังเคราะห์กลูโคสจากกรดอะมิโนและกรดไขมัน

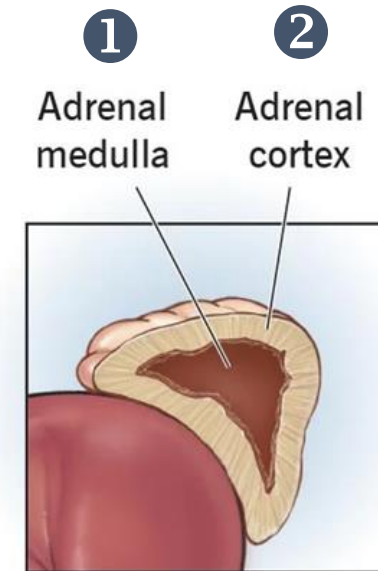
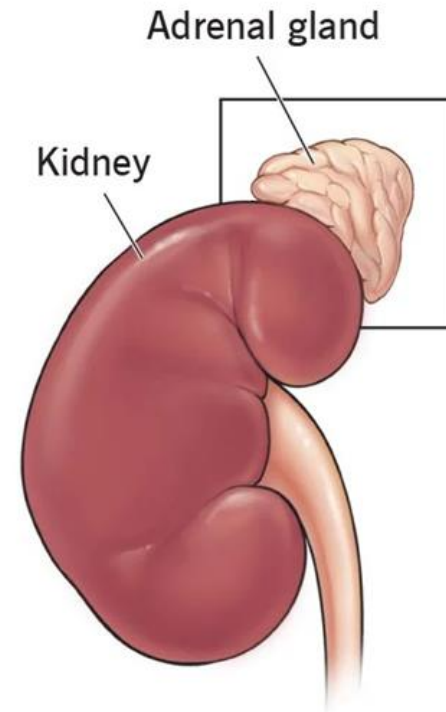
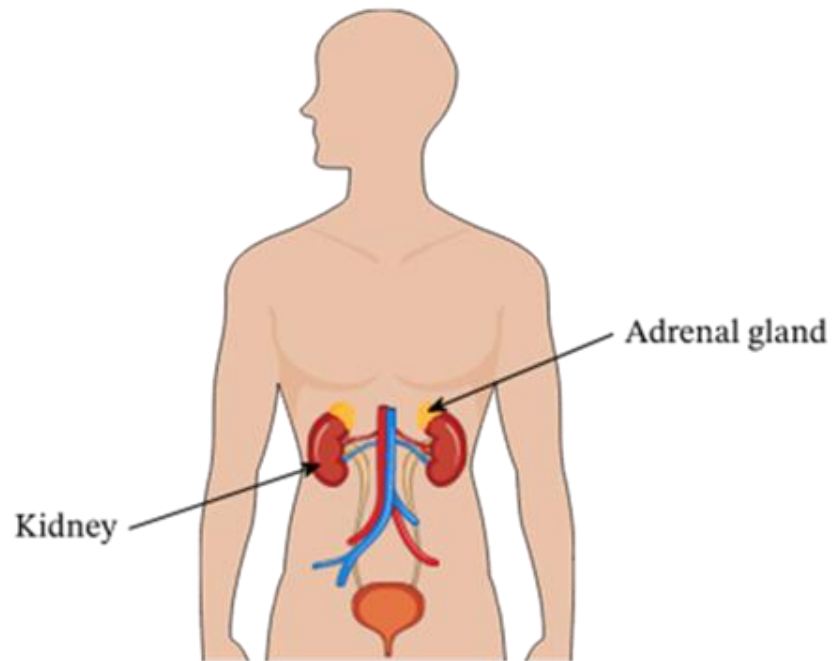


โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus)

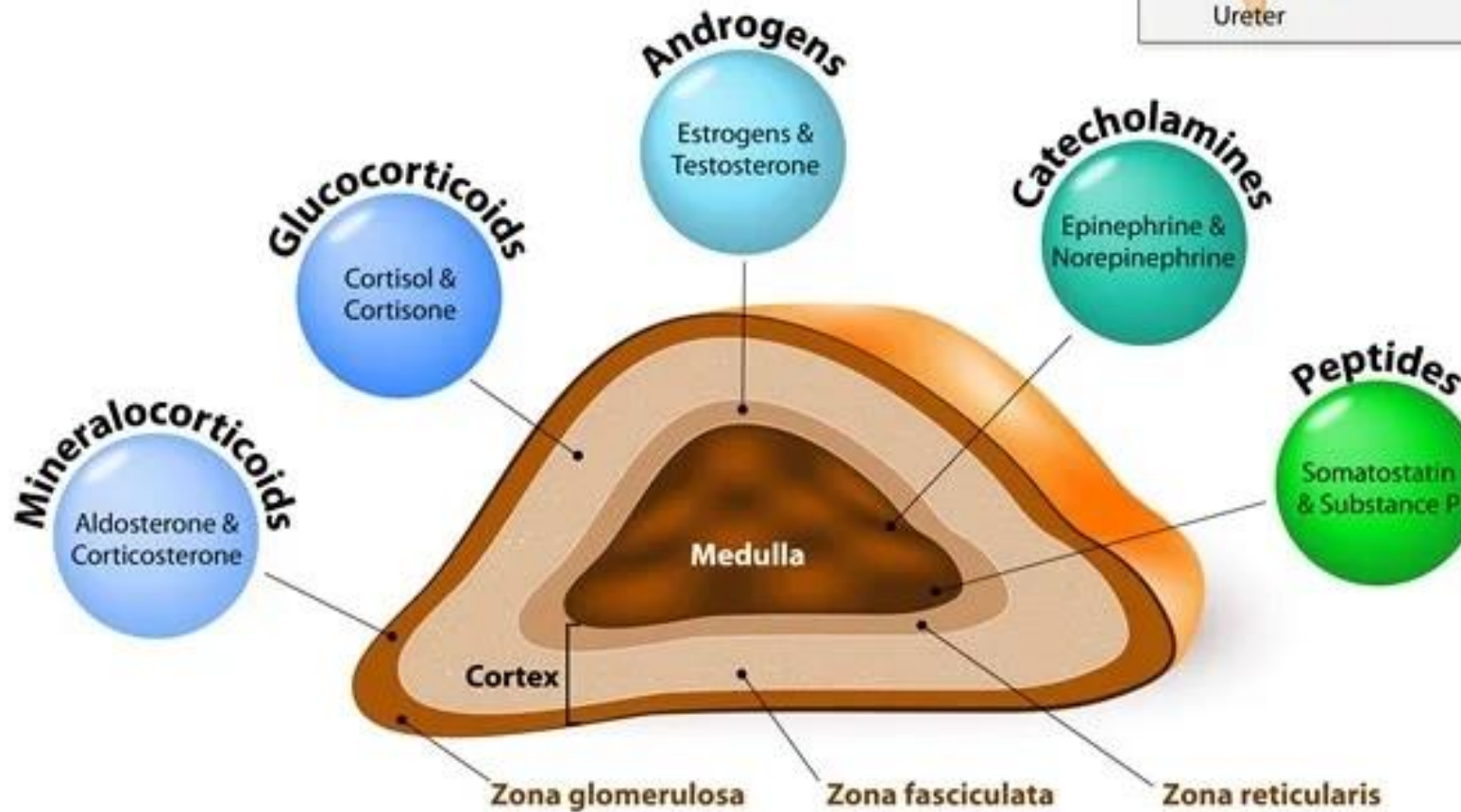
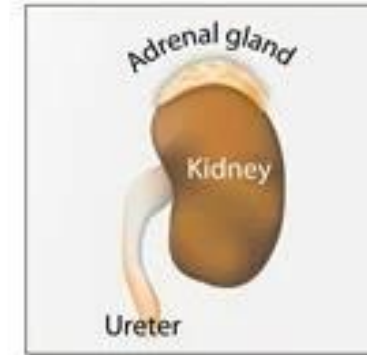
DIABETES MELLITUS



ต่อมหมวกไต (Adrenal Glands)



ฮอร์โมนของต่อมหมวกไต



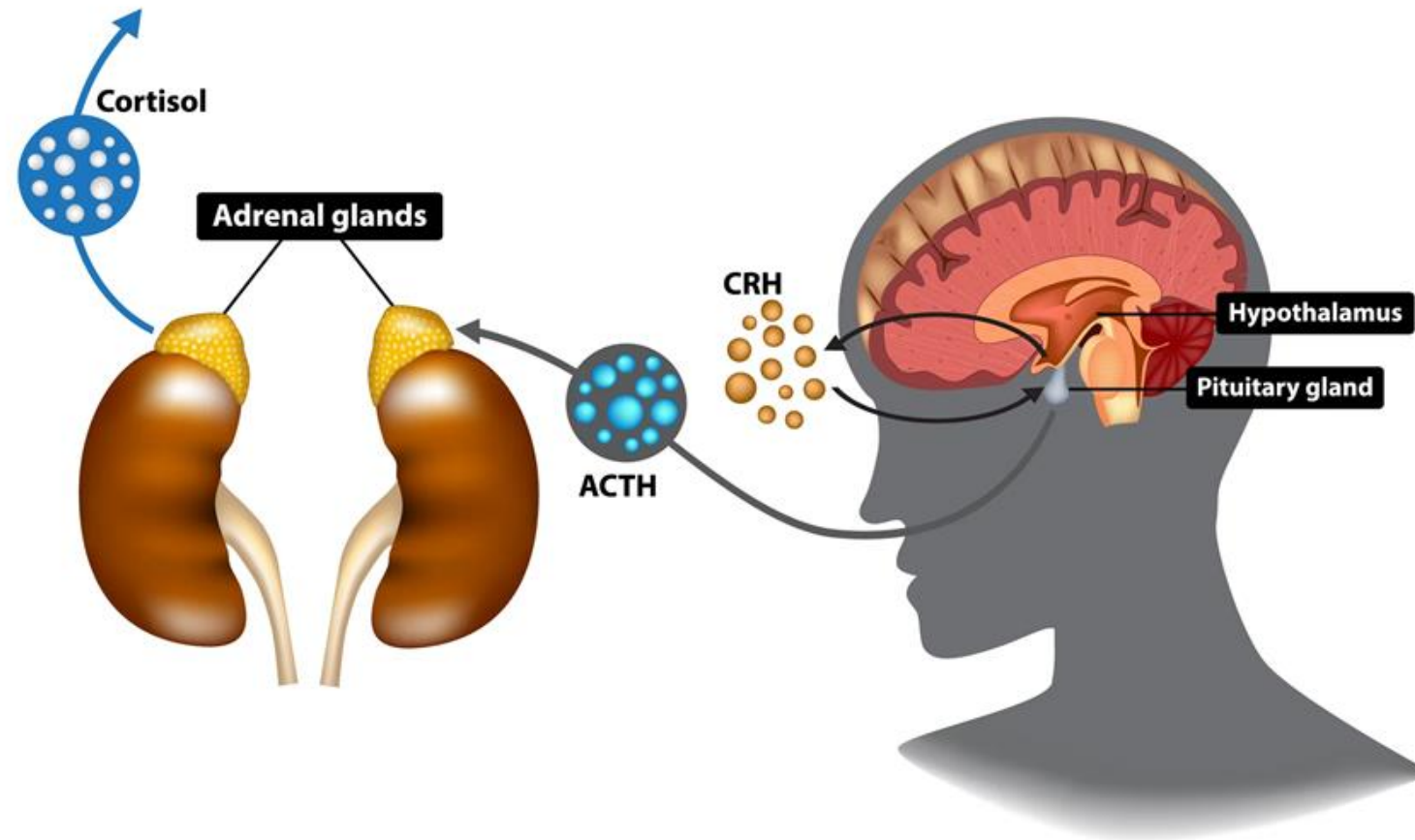
ฮอร์โมนของต่อมหมวกไต



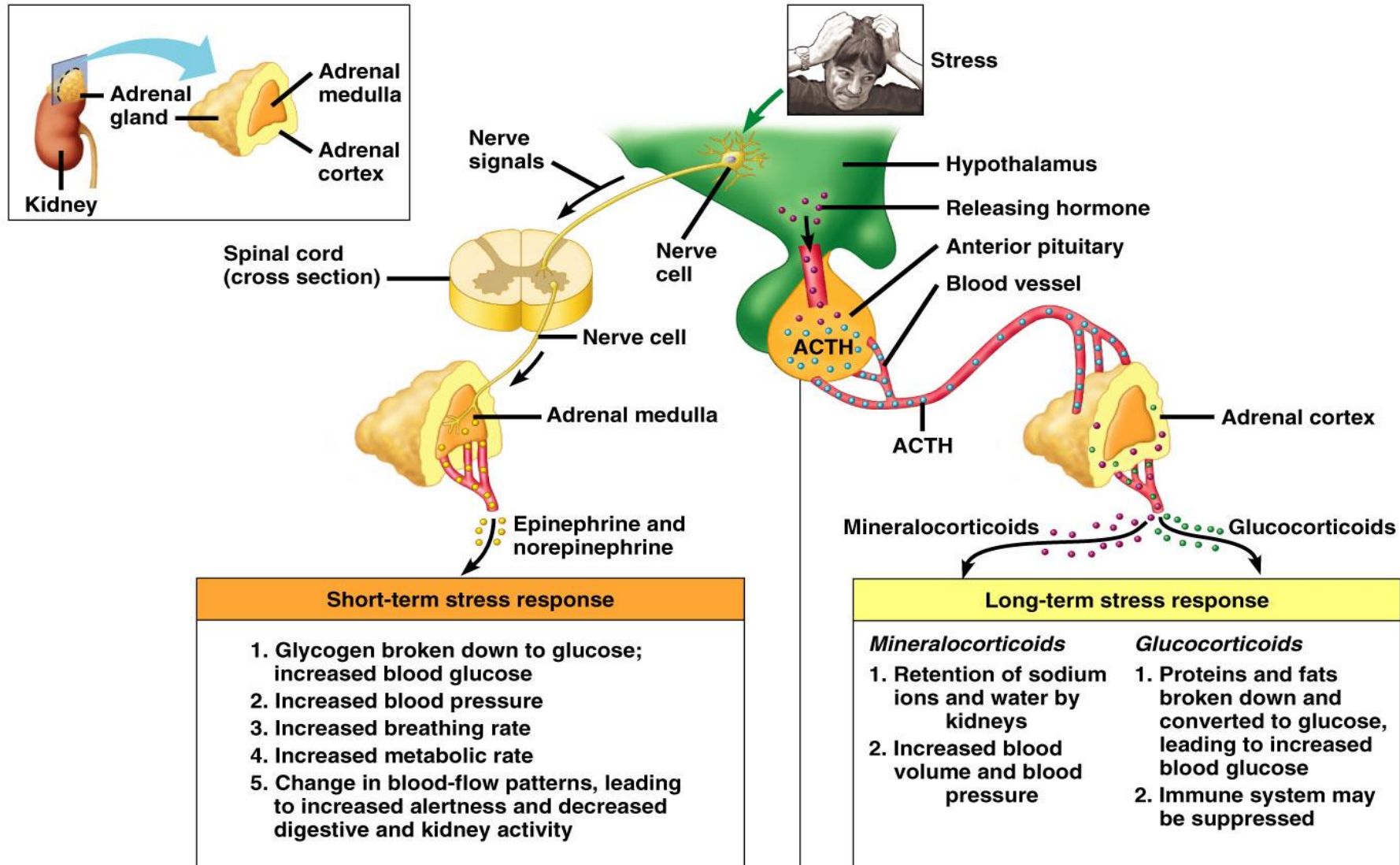
ฮอร์โมนที่สำคัญ คือ

- 1. Glucocorticoid hormone** ทำหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โดยเปลี่ยนไกลโคเจนในตับ และกล้ามเนื้อให้เป็นกลูโคส
- 2. Mineralocorticoid hormone** ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของน้ำและเกลือแร่
- 3. Sex hormone** ฮอร์โมนเพศช่วยควบคุมลักษณะทางเพศที่สมบูรณ์ทั้งชายและหญิง
- 4. Adrenalin hormone** ควบคุมของ sympathetic ถูกกระตุ้นในขณะตกใจ เครียด กลัว โกรธ

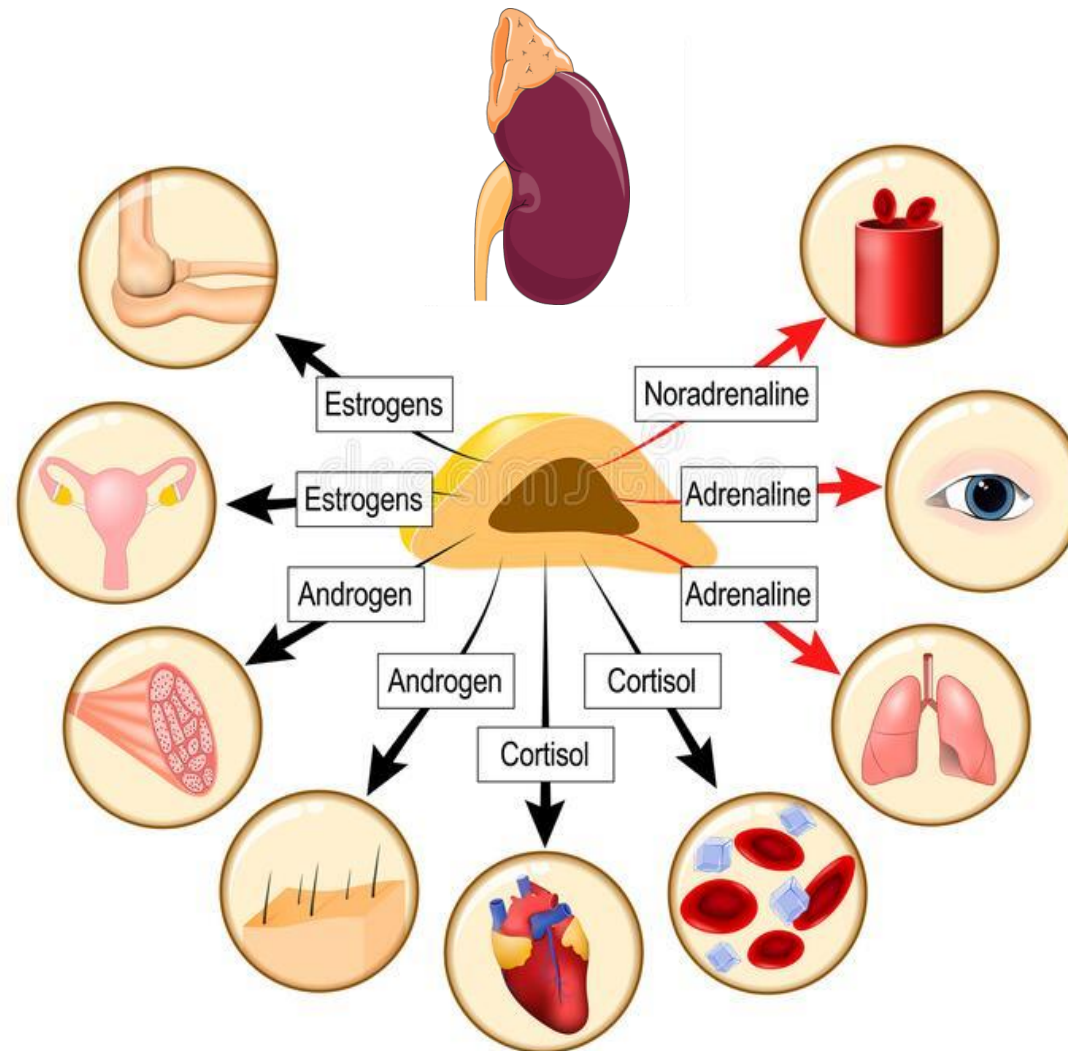
Stress & Adrenal gland



การทำงานของต่อมหมวกไต



ผลจากการทำงานของต่อมหมวกไต

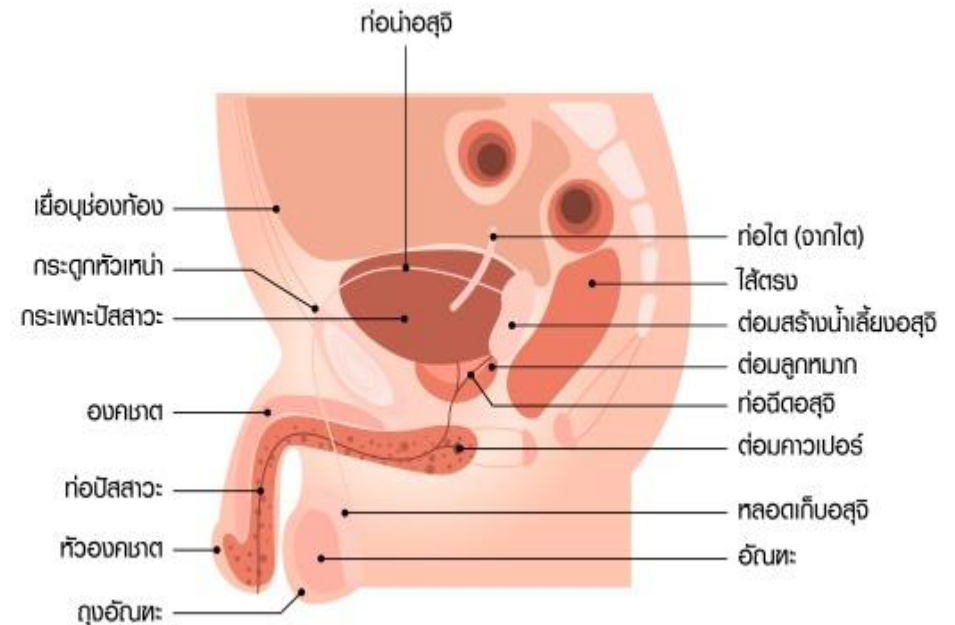




ต่อมเพศชาย (Gonads)

ในเพศชาย

- คือ อัณฑะ
- สร้างเซลล์สืบพันธุ์
- สร้างฮอร์โมน เทสโทสเตอโรน
- ควบคุมการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์
- ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของเพศชาย

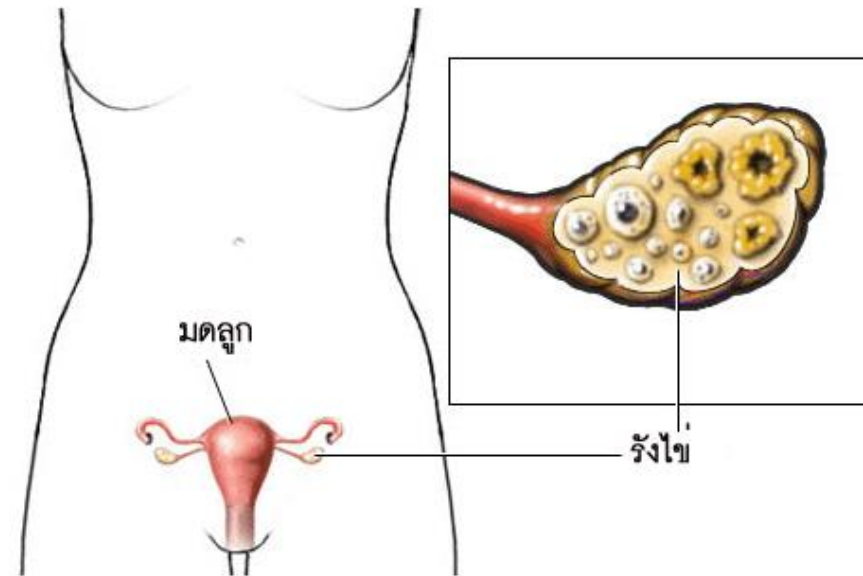


ต่อมเพศหญิง



ในเพศหญิง

- คือ รังไข่
- สร้างเซลล์สืบพันธุ์
- สร้างฮอร์โมน เอสโตรเจน จะทำหน้าที่
 - การเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์ และลักษณะเพศหญิง
- ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน จะทำหน้าที่
 - การเจริญของมดลูก
 - ระวังไม่ให้ไข่สุกระหว่างตั้งครรภ์

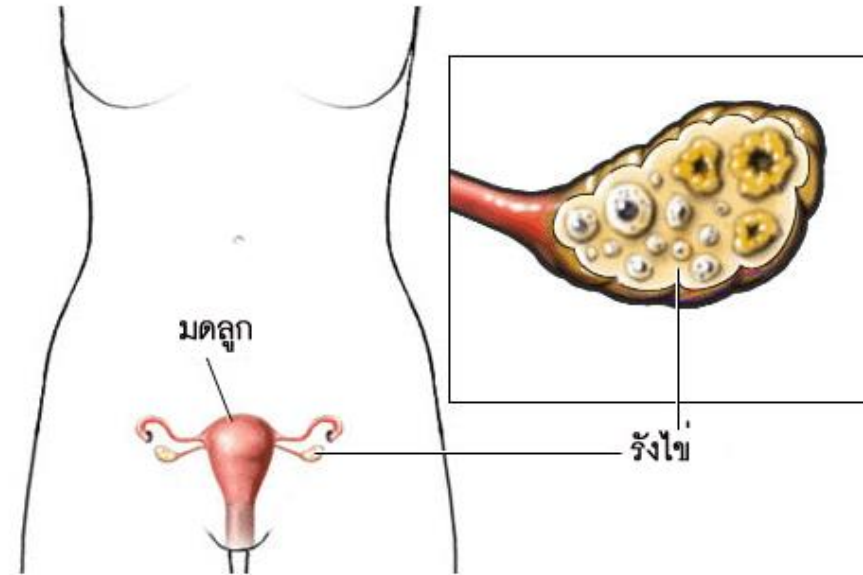


ต่อมเพศหญิง



ในเพศหญิง

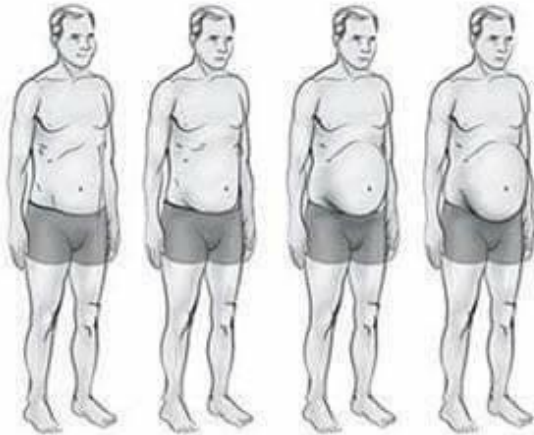
- คือ รังไข่
- สร้างเซลล์สืบพันธุ์
- สร้างฮอร์โมน เอสโตรเจน จะทำหน้าที่
 - การเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์ และลักษณะเพศหญิง
- ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน จะทำหน้าที่
 - การเจริญของมดลูก
 - ระวังไม่ให้ไข่สุกระหว่างตั้งครรภ์



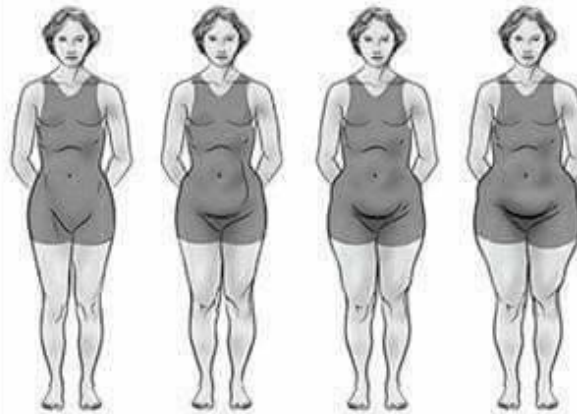
ปัญหาฮอร์โมนผิดปกติกับรูปร่าง



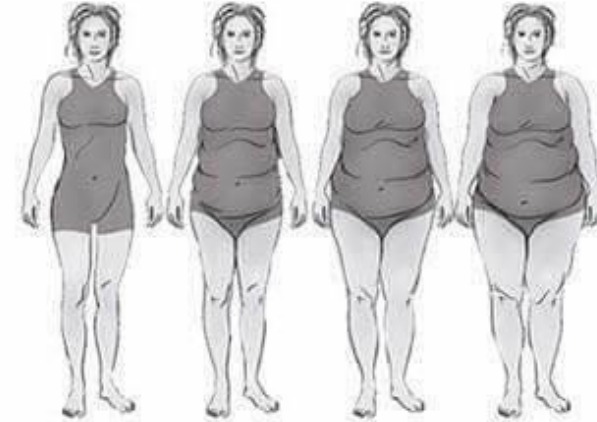
INSULIN TYPE



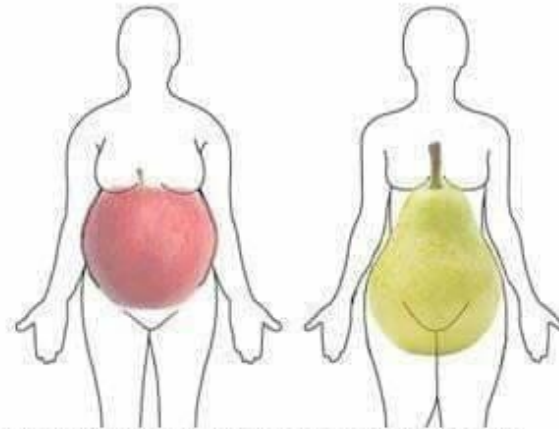
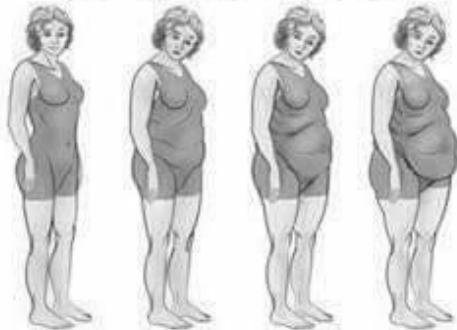
ESTROGEN TYPE



THYROID TYPE



ADRENAL TYPE

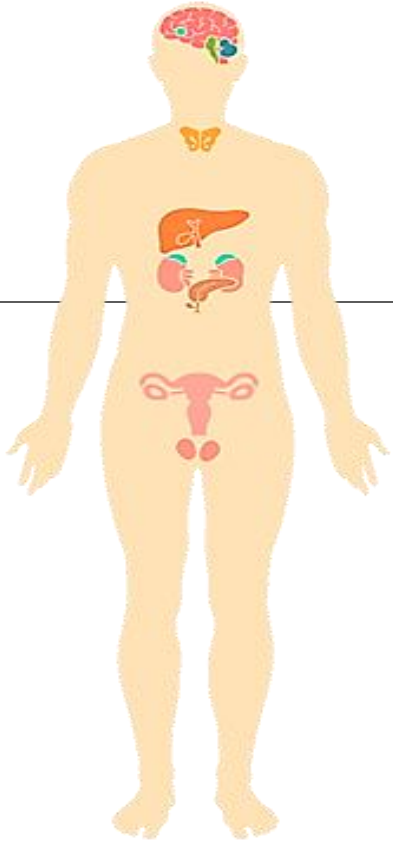


APPLE SHAPE

PEAR SHAPE



CHS 2413 Pathology and Pathophysiology
พยาธิวิทยา และพยาธิสรีรวิทยา



พยาธิวิทยาาระบบต่อมไร้ท่อ

รศ.พญ. ดวงพร นะคาพันธุ์ชัย

